

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年10月20日 (20.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/098231 A1

(51) 国際特許分類7: F02M 69/00, B62K 11/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005405

(22) 国際出願日: 2005年3月24日 (24.03.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願2004-101190 2004年3月30日 (30.03.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 石井 航 (ISHII, Wataru). 都竹 広幸 (TSUZUKU, Hiroyuki). 花嶋 利治 (HANAJIMA, Toshiharu).

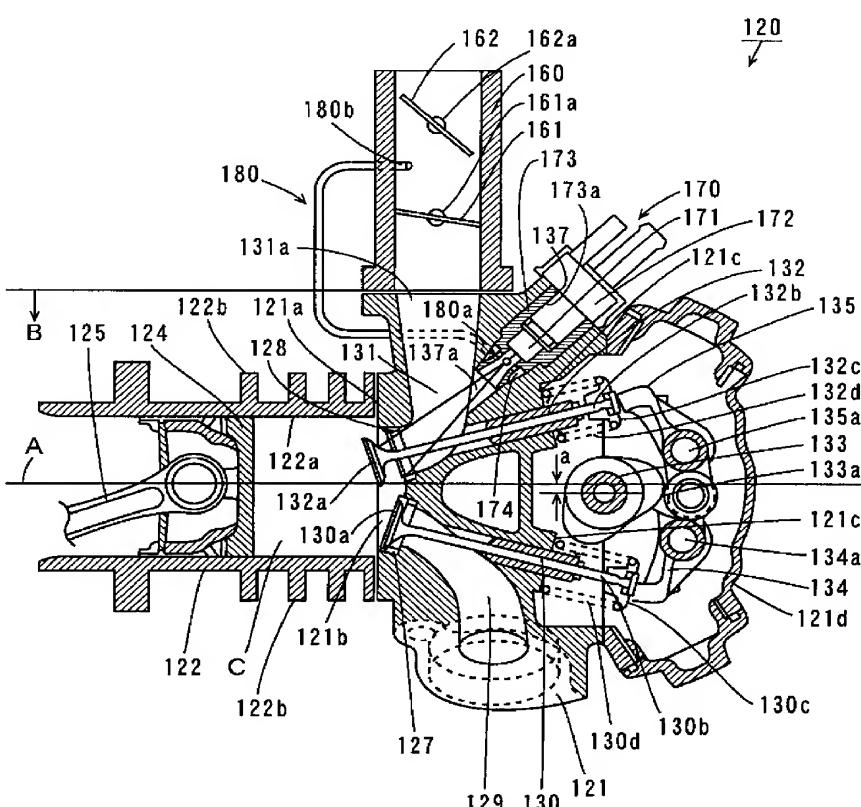
(74) 代理人: 福島 祥人 (FUKUSHIMA, Yoshito); 〒5640052 大阪府吹田市広芝町4番1号江坂・ミタカビル6階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,

/ 続葉有 /

(54) Title: SADDLE RIDE-TYPE MOTOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 鞍乗り型車両



(57) **Abstract:** An air-cooled engine is fixed in a suspended manner to the lower portion on the rear end side of a backbone section of a vehicle body frame. The engine is placed such that the center axis of a cylinder in a cylinder block is substantially horizontal and a cylinder head faces forward. A fuel injection device is placed in the cylinder head, in the region between a suction valve and a suction port. The distance between an injection nozzle of the fuel injection device and a suction valve opening is set smaller. In idling and low-speed traveling, a portion near the head of an injector of the fuel injection device is cooled by assist air supplied from a throttle body through an auxiliary path, and in normal operation and high-speed traveling, the fuel injection device is cooled by wind that the cylinder head receives.

(57) **要約:** 空冷式のエンジンが車体フレームのバックボーン部の後端部側の下部に吊り下げられた状態で固定されている。エンジンは、シリンダーブロック内のシリンダの中心軸が略水平となり、シリ

WO 2005/098231 A1

定されている。エンジンは、シリンダーブロック内のシリンダの中心軸が略水平となり、シリ

/ 続葉有 /



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ンダヘッドが前方を向くように配置されている。燃料噴射装置はシリンダヘッド内で吸気弁と吸気ポートとの間の領域に配置されている。燃料噴射装置の噴射ノズルと吸気弁開口との間の距離が短く設定される。アイドリング時および低速走行時にはスロットルボディから副通路を通して供給されるアシストエアにより燃料噴射装置のインジェクタの先端付近が冷却され、通常運転時および高速走行時にはシリンダヘッドが受ける風により燃料噴射装置が冷却される。

明 細 書

鞍乗り型車両

技術分野

[0001] 本発明は、燃料噴射装置を備えたエンジンを有する自動二輪車、三輪車等の鞍乗り型車両に関する。

背景技術

[0002] 従来、アンダーボーン型の自動二輪車、三輪車等の鞍乗り型車両では、エンジンの吸気系において、キャブレタの代わりに電子制御の燃料噴射装置を備えたものが知られている。例えば、特許文献1および特許文献2に示されるアンダーボーン型の自動二輪車では、バックボーンの下部にエンジンを搭載している。燃料噴射装置は、エンジンの吸気弁開口に連通する吸気通路のスロットル弁より下流側に配置されている。

[0003] 図14は燃料噴射装置を備えたエンジンを搭載した従来のアンダーボーン型の自動二輪車の一例を示す部分側面図である(特許文献1参照)。なお、図14では、吸気系を構成する部分を部分的に断面で示す。

[0004] 図14に示されるアンダーボーン型の自動二輪車1は、ヘッドパイプ2から後方に下り勾配で延びるバックボーン部3を有する。ヘッドパイプ2はステアリング軸を回動自在に支持し、ステアリング軸の上部にはハンドルが取り付けられている。

[0005] バックボーン部3の後部下方には、エンジン4が配置されている。また、バックボーン部3の前部下方には、エアクリーナ5が配置されている。エアクリーナ5とエンジン4の吸気ポート4aとは吸気管6により接続されている。吸気管6の途中には、スロットルボディ7が介挿されている。

[0006] 吸気管6の吸気ポート4aに接続される部分は折曲され、この折曲部分に燃料噴射装置8がその噴射方向を吸気弁開口4bに向けて取り付けられている。

[0007] 燃料噴射装置8は、エンジン4からの熱害を防ぐため、エンジン4のシリンダの吸気弁(吸気弁開口4b)からできるだけ遠く離れるようにエンジン4の上方における吸気管6の後部に配置されている。

[0008] これは次の理由による。燃料噴射装置8がエンジン4のシリンダヘッド4cに近接して配置された場合には、エンジン4の高い温度により燃料噴射装置8が高温になる。これにより、燃料噴射装置8により噴射される燃料中に気泡(vapor)が発生し、ベーパロックまたは息つき(ブリージング)等の支障が生じる。そのため、上記のように、燃料噴射装置8は、エンジン4のシリンダヘッド4cからできるだけ離れた位置に設けられる。例えば、燃料噴射装置8は、エンジン4のシリンダヘッド4cから90mm以上離れた位置に設けられる。

[0009] しかしながら、燃料噴射装置8がエンジン4から離れた位置に配置された構造では、燃料が燃料噴射装置から燃焼室に到達するまでの燃料輸送距離が長くなる。それにより、燃料噴射装置8での燃料噴射変化に対するエンジン4の応答性が悪化する。また、燃料噴射装置8により噴射された燃料が吸気弁開口4bに至るまでに吸気管6および吸気ポート4aの壁面に付着する。壁面に付着した燃料が燃料噴射装置8の制御とは関係なくシリンダ内に入ることにより、排気ガスの性状が悪化することがある。

[0010] また、一般に、従来の吸気通路が車体前方に位置するアンダーボーン型の自動二輪車では、燃料噴射装置は、吸気管等の吸気系の後方に位置しており、走行風による冷却は期待できない。また、アイドリング時または低速走行時のように走行風が少ないときには、燃料噴射装置はさらに冷却されにくい。

[0011] そのため、特許文献2に示されるように、水冷式のエンジンが用いられる。しかしながら、燃料噴射装置を十分に冷却することは困難である。

[0012] 一方、特許文献3には、V型の水冷式エンジンにアシストエア制御装置を設けることが記載されている。スロットル弁の上流から分岐するアシストエア通路が燃料噴射装置まで延び、このアシストエア通路の途中にアシストエアの供給量を制御するソレノイド弁が設けられている。水温センサによりエンジンの冷却水の温度が検出され、温度が高い場合にアシストエアの供給量が増加される。

特許文献1:特開2000-249028号公報

特許文献2:特開2002-37165号公報

特許文献3:特開平5-33744号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、特許文献1および特許文献2に示すような構造では、上記のように、燃料噴射装置をアイドリング時および走行時に冷却するためには、水冷式のエンジンを用いる必要がある。また、エンジンを水冷するだけでは燃料噴射装置を十分に冷却することが困難であるため、燃料噴射装置の周辺を積極的に水冷する冷却装置が必要となり、構造が複雑になり、さらにコストも増加する。

[0014] また、特許文献3に記載されるアシストエア制御装置を備えたV型の水冷式エンジンは、構造が複雑であるとともにエンジンの温度に基づくアシストエアの供給量の制御が複雑である。そのため、このようなアシストエア制御装置を備えた水冷式エンジンを自動二輪車に適用した場合にも、コストが高くなる。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明の目的は、簡単な構造かつ低コストで燃料噴射装置を冷却することにより、燃料中の気泡の発生を防止することができるとともに正確な燃料噴射制御が可能な鞍乗り型車両を提供することである。

(1)

本発明に係る鞍乗り型車両は、車両の前部から後方に配置された車体フレームと、車体フレームに設けられる空冷式エンジンとを備え、車体フレームは、車両の前部で略上下方向に配置されるヘッドパイプと、ヘッドパイプから後ろ斜め下方に延びる主フレームとを備え、空冷式エンジンは、ピストンを往復移動自在に収容するシリンダを構成するシリンダブロックと、シリンダブロックとともに燃焼室を形成し、かつ吸気弁開口を通して燃焼室につながる主通路を有するシリンダヘッドと、吸気弁開口に開閉自在に設けられた吸気弁と、燃料を噴射する噴射ノズルを有する燃料噴射装置と、主通路の上流から分岐して空冷式エンジンの少なくともアイドリング時に空気を燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍に導く副通路とを備え、シリンダの中心軸が前後方向に略水平に延びかつシリンダヘッドが走行時に風を受けるように主フレームの下方においてシリンダヘッドが前部に配置されかつシリンダブロックが後部に配置され、燃料噴射装置は、主通路の側壁の噴射通路から吸気弁開口に向けて燃料を噴射するようシリンダヘッドに設けられたものである。

[0016] その鞍乗り型車両においては、車体フレームに空冷式エンジンが設けられる。車体フレームのヘッドパイプは車両の前部で略上下方向に配置され、主フレームはヘッドパイプから後斜め下方に延びる。

[0017] 空冷式エンジンのシリンダーブロックは、ピストンを往復移動自在に収容するシリンダヘッドを構成する。シリンダヘッドは、シリンダーブロックとともに燃焼室を形成し、かつ吸気弁開口を通して燃焼室につながる主通路を有する。吸気弁は、吸気弁開口に開閉自在に設けられる。副通路が主通路の上流から分岐して少なくとも空冷式エンジンのアイドリング時に空気を燃料噴射装置の噴射口に導く。

[0018] シリンダの中心軸が前後方向に略水平に延びかつシリンダヘッドが走行時に風を受けるように主フレームの下方においてシリンダヘッドが前部に配置されかつシリンダーブロックが後部に配置される。燃料噴射装置は、主通路の側壁の噴射通路から吸気弁開口に向けて燃料を噴射するようにシリンダヘッドに設けられる。

[0019] 空冷式エンジンの少なくともアイドリング時に副通路を通して空気が燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍に導かれる。それにより、燃料噴射装置から噴射された燃料が微粒化されるとともに、少なくともアイドリング時に燃料噴射装置の噴射ノズル付近が冷却される。また、シリンダヘッドが主フレームの下方において前部に配置される。それにより、走行時にシリンダヘッドが風を受ける。燃料噴射装置はシリンダヘッドに設けられるので、シリンダヘッドが受ける風により燃料噴射装置が冷却される。特に、高速走行時には、風による冷却効果が高くなる。

[0020] したがって、停止時および走行時に燃料噴射装置がエンジンからの熱により高温になることが防止される。その結果、燃料噴射装置により噴射される燃料中に気泡が発生しにくくなり、気泡によるベーパロックまたは息つき等の発生が防止される。

[0021] また、少なくともアイドリング時には、燃料の微粒化のための空気により燃料噴射装置の噴射ノズル付近が冷却され、走行時には、シリンダヘッドが受ける風により燃料噴射装置が自然冷却されるので、特別な冷却装置および特別な制御が不要であり、かつ副通路を通しての空気の制御が複雑化しない。したがって、燃料噴射装置の冷却のための構造が簡単になるとともに、低コスト化が可能となる。

[0022] さらに、燃料噴射装置がシリンダヘッド内で主通路の側壁の噴射通路から吸気弁

開口に向けて燃料を噴射するので、燃料噴射装置の噴射ノズルと吸気弁開口との間の距離が短く、燃料の輸送距離が短くなる。それにより、燃料噴射装置により噴射された燃料が壁面に付着しにくくなり、燃料が吸気弁開口を通して燃焼室に導かれる。したがって、燃料噴射装置の制御とは関係なく壁面に付着した燃料がシリンダ内に入ることが防止される。その結果、正確な燃料噴射制御が可能になるとともに、燃費を改善することができる。また、燃料の供給停止時およびアイドリング停止時に未燃焼燃料が排出されることによる排気ガスの性状の悪化が改善される。

[0023] また、燃料の輸送距離が短くなるので、スロットル操作に対するエンジンの回転速度の応答性が向上する。それにより、急なスロットル操作時にもエンジンの回転速度の増減に遅れが生じない。

(2)

主通路が吸気弁開口から略上方に延び、吸気弁の軸が略前後方向に配置され、燃料噴射装置は、主通路と吸気弁との間に傾斜するように配置されてもよい。

[0024] この場合、シリンダヘッドを大型化することなく、シリンダヘッド内で主通路と吸気弁との間に燃料噴射装置を設けるスペースを確保することができる。

(3)

主通路が吸気弁開口から略上方に延び、吸気弁の軸が略前後方向に配置され、燃料噴射装置は、主通路の側方に傾斜するように配置されてもよい。

[0025] この場合、シリンダヘッドを大型化することなく、シリンダヘッド内で主通路の側方に燃料噴射装置を設けるスペースを確保することができる。

(4)

空冷式エンジンは、主通路から上方に延びるスロットルボディと、スロットルボディ内に開閉自在に設けられた第1開閉機構とをさらに備え、副通路は、第1開閉機構の上流におけるスロットルボディの箇所から分岐してもよい。

[0026] この場合、第1開閉機構を略全閉にすることにより、副通路を通して空気を大量に燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍へ供給することができる。それにより、停止時または低速走行時に燃料噴射装置の噴射ノズル付近を効果的に冷却することができるとともに燃料の微粒化を促進することができる。また、第1開閉機構の開度を制御する

ことにより、主通路を通る空気の流量を容易に調整することができる。

(5)

エンジンは、スロットルボディ内で副通路の分岐箇所の上流に開閉自在に設けられた第2開閉機構とをさらに備えてもよい。

[0027] この場合、第1開閉機構を略全閉にした状態で第2開閉機構の開度を制御することにより、副通路を通る空気の流量を容易に調整することができる。それにより、燃料噴射装置の噴射ノズル付近を効率的に冷却することができる。

[0028] また、第1開閉機構に連動して第2開閉機構の開度を制御することにより、エンジンの負荷に応じて主通路を通る空気の流量を容易に調整することができる。

(6)

エンジンの無負荷状態からエンジンの負荷が第1の値までの運転域で、第1開閉機構は略全閉状態となり、第2開閉機構の開度は使用者の操作により調整されてもよい。

[0029] この場合、エンジンの無負荷状態からエンジンの負荷が第1の値までの運転域で、副通路を通る空気の流量を使用者の操作により容易に調整することができる。それにより、低速走行時にエンジンの負荷に応じて燃料噴射装置の噴射ノズル付近を効率的に冷却することができる。

(7)

エンジンの負荷が第1の値よりも大きい運転域で、第1開閉機構の開度は使用者の操作により調整され、第2開閉機構の開度が第1開閉機構に連動して調整されてもよい。

[0030] この場合、エンジンの負荷が第1の値よりも大きい運転域で、副通路を通る空気の流量を使用者の操作により容易に調整することができるとともに、エンジンの負荷に応じて主通路を通る空気の流量を容易に調整することができる。それにより、低速走行時および高速走行時にエンジンの負荷に応じて燃料噴射装置の噴射ノズル付近を効率的に冷却することができるとともに、主通路を通して吸気弁開口から燃焼室に供給される空気の流量を適切に調整することができる。

(8)

副通路の空気の流量は、エンジンの負荷が第1の値よりも大きい第2の値までの運転域で、エンジンの負荷の増加につれて増加し、エンジンの負荷が第2の値を超えると減少してもよい。

[0031] この場合、エンジンの負荷が第1の値よりも大きい第2の値までの運転域で、エンジンの負荷に応じて燃料噴射装置の噴射ノズル付近を効率的に冷却することができる。また、エンジンの負荷が第2の値を超えると、主通路を通して吸気弁開口から燃焼室に供給される空気の流量が増加するのに伴って副通路を通して燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍に供給される空気の流量が減少する。この場合、シリンダヘッドが受ける風により燃料噴射装置が冷却される。

(9)

副通路の空気の流量は、エンジンの負荷が第2の値よりも大きい運転域でほぼ所定の値を維持してもよい。

[0032] この場合、シリンダヘッドが受ける風による燃料噴射装置の冷却効果が高くなるとともに、副通路を通して燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍に供給される空気により燃料の微粒化が促進される。

(10)

主通路の空気の流量は、エンジンの負荷が第1の値よりも大きい運転域で、エンジンの負荷の増加につれて増加してもよい。

[0033] この場合、エンジンの負荷が第1の値よりも大きい運転域で、主通路を通して吸気弁開口から燃焼室に供給される空気の流量がエンジンの負荷の増加につれて増加する。それにより、エンジンの負荷に応じて燃料に適量の空気が混合される。

(11)

燃料噴射装置の噴射ノズルの先端から吸気弁開口までの距離が4cm以下であつてもよい。

[0034] この場合、燃料の輸送距離が非常に短いので、燃料噴射装置により噴射された燃料が壁面にほとんど付着せず、燃料が吸気弁開口を通して燃焼室に導かれる。それにより、燃料噴射装置の制御とは関係なく壁面に付着した燃料がシリンダ内に入ることが確実に防止される。その結果、高精度な燃料噴射制御が可能になるとともに、燃

費を大幅に改善することができる。また、燃料の供給停止時およびアイドリング停止時に未燃焼燃料が排出されることによる排気ガスの性状の悪化が十分に改善される。また、スロットル操作に対するエンジンの回転速度の応答性がさらに向上する。

(12)

燃料噴射装置は、少なくとも一部がシリンダヘッドから外部に露出するように設けられてもよい。

[0035] この場合、走行時には、燃料噴射装置が直接風を受けるので、燃料噴射装置が十分に自然冷却される。特に、高速走行時には、風による冷却効果が大幅に向上する。

(13)

燃料噴射装置は、水平方向から前方斜め上方に傾斜するように配置されてもよい。

[0036] この場合、燃料噴射装置の噴射ノズルが吸気弁開口により近接しあつ燃料噴射装置の端部が風を受けるように燃料噴射装置をシリンダヘッドに配置することができる。

(14)

吸気弁の軸は水平方向から前方斜め上方に0度よりも大きく45度よりも小さい角度傾斜するように配置されてもよい。

[0037] この場合、シリンダヘッド内で主通路と吸気弁との間の領域に燃料噴射装置を傾斜するように配置することができる。それにより、エンジンの小型化が可能となる。

(15)

シリンダヘッドは、燃焼室から排気弁開口を通して燃焼ガスを外部に導く排気通路を有し、エンジンは、排気弁開口に開閉自在に設けられた排気弁をさらに備え、排気弁の軸は水平方向から前方斜め下方に0度よりも大きく45度よりも小さい角度傾斜するように配置されてもよい。

[0038] この場合、吸気弁と排気弁とを水平方向の軸に関してほぼ線対称に配置することができる。それにより、シリンダヘッドの小型化が可能となる。

(16)

本発明の他の局面に従う鞍乗り型車両は、シリンダブロックが車両走行方向の後方側にかつシリンダヘッドが車両走行方向の前方側に配置され、車体フレームに設け

られた空冷式エンジンと、空冷式エンジンの燃焼室に空気を導入する主通路と、主通路で燃料を噴射する噴射ノズルを有する燃料噴射装置と、主通路の上流から分岐して空冷式エンジンの少なくともアイドリング時に空気を燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍に導く副通路とを有し、燃料噴射装置はシリンダブロックよりも車両走行方向の前方側に設けられたものである。

[0039] その鞍乗り型車両においては、車体フレームに空冷式エンジンが設けられる。シリンダブロックが車両走行方向の後方側にかつシリンダヘッドが車両走行方向の前方側に配置されるようにエンジンが車体フレームに設けられる。燃料噴射装置は、シリンダブロックよりも車両走行方向の前方側に設けられる。

[0040] 空冷式エンジンの少なくともアイドリング時に副通路を通して空気が燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍に導かれる。それにより、燃料噴射装置から噴射された燃料が微粒化されるとともに、少なくともアイドリング時に燃料噴射装置の噴射ノズル付近が冷却される。また、シリンダヘッドが車両走行方向の前方側に配置される。それにより、走行時にシリンダヘッドが風を受ける。燃料噴射装置はシリンダブロックよりも車両走行方向の前方側に設けられるので、シリンダヘッドが受ける風により燃料噴射装置が冷却される。特に、高速走行時には、風による冷却効果が高くなる。

[0041] したがって、停止時および走行時に燃料噴射装置がエンジンからの熱により高温になることが防止される。その結果、燃料噴射装置により噴射される燃料中に気泡が発生しにくくなり、気泡によるベーパロックまたは息つき等の発生が防止される。

[0042] また、少なくともアイドリング時には、燃料の微粒化のための空気により燃料噴射装置の噴射ノズル付近が冷却され、走行時には、シリンダヘッドが受ける風により燃料噴射装置が自然冷却されるので、特別な冷却装置および特別な制御が不要であり、かつ副通路を通しての空気の制御が複雑化しない。したがって、燃料噴射装置の冷却のための構造が簡単になるとともに、低コスト化が可能となる。

(17)

空冷式エンジンは、主通路と燃焼室との境界部に配置された吸気弁をさらに有し、燃料噴射装置は、主通路と吸気弁との間に傾斜するように配置されてもよい。

[0043] この場合、燃料噴射装置の噴射ノズルと吸気弁との間の距離が短く、燃料の輸送

距離が短くなる。それにより、燃料噴射装置により噴射された燃料が壁面に付着しつくくなり、燃料が吸気弁開口を通して燃焼室に導かれる。したがって、燃料噴射装置の制御とは関係なく壁面に付着した燃料がシリンダ内に入ることが防止される。その結果、正確な燃料噴射制御が可能になるとともに、燃費を改善することができる。また、燃料の供給停止時およびアイドリング停止時に未燃焼燃料が排出されることによる排気ガスの性状の悪化が改善される。

[0044] また、燃料の輸送距離が短くなるので、スロットル操作に対するエンジンの回転速度の応答性が向上する。それにより、急なスロットル操作時にもエンジンの回転速度の増減に遅れが生じない。

(18)

車体フレームは、車両の前部で略上下方向に配置されたヘッドパイプと、ヘッドパイプから後ろ斜め下方に延びる主フレームとを備えてもよい。この場合、使用者が鞍乗り型車両に容易に跨ることができる。

(19)

燃料噴射装置は、噴射ノズルの前方に噴射口を形成する筒状部材をさらに有し、シリンダヘッドは、筒状部材の周囲を取り囲む環状空間を有し、筒状部材は、噴射口と環状空間とを連通する1または複数の孔を有し、副通路の端部は環状空間に接続されてもよい。

[0045] この場合、副通路から供給される空気が環状空間に流入し、筒状部材の孔を通して噴射口に導かれる。それにより、燃料噴射装置の噴射口から噴出される燃料を効率的に微粒化することができるとともに、環状空間を流れる空気により噴射口付近を冷却することができる。

(20)

筒状部材は、噴射口と環状空間とを連通する複数の孔を有し、副通路の端部に最も近い孔の中心軸と副通路の端部の軸線とが所定値以上の角度をなしてもよい。

[0046] この場合、副通路から供給される空気が筒状部材の1つの孔を直接通過しないので、環状空間に均一に空気が流れ、筒状部材の複数の孔から噴射口に流入する。それにより、噴射口で燃料と空気とが均一に混合され、混合気体が特定の方向に偏

ることなく噴射口から吸気弁開口に向けて噴射される。したがって、噴射口から噴射された混合気体が壁面に付着することが防止される。

(21)

シリンダーブロックは、外周面から外方に突出する複数の放熱フィンを有してもよい。この場合、シリンダーブロックの外周面から効果的に熱が放散される。

発明の効果

[0047] 本発明によれば、停止時または低速走行時には副通路から燃料噴射装置に供給される空気により燃料噴射装置が冷却され、走行時にはシリンダーヘッドが受ける風により燃料噴射装置が冷却される。それにより、簡単な構造かつ低コストで燃料噴射装置が冷却される。したがって、燃料中の気泡の発生を防止することができるとともに正確な燃料噴射制御が可能となる。

図面の簡単な説明

[0048] [図1]図1は本発明の第1の実施の形態に係る自動二輪車の側面図

[図2]図2は図1の自動二輪車のX部分の拡大部分断面図

[図3]図3は図1の自動二輪車のエンジンの右側断面図

[図4]図4は図3のエンジンの一部の拡大断面図

[図5a]図5aは本実施の形態のホルダの噴射口を示す図

[図5b]図5bは図5aに示すホルダにおいて連通孔の位置を変更した場合の噴出口の断面図

[図6]図6は負荷とスロットル開度との関係を示す図

[図7]図7は負荷と空気流量との関係を示す図

[図8]図8はインジェクタの先端温度とアシストエア流量との関係を示す図

[図9]図9は副通路における空気流量とエンジン行程との関係を示す図

[図10]図10は自動二輪車の高負荷運転直後にエンジンを停止した場合のインジェクタの先端温度の推移を示す図

[図11]図11は本発明の第2の実施の形態に係る自動二輪車のエンジン部分の拡大部分断面図

[図12]図12は図11のエンジンを前方から見た要部構成図

[図13]図13は燃料噴射装置の配置の種々の例を示す図

[図14]図14は燃料噴射装置を備えたエンジンを搭載した従来のアンダーボーン型の自動二輪車の一例を示す部分側面図

発明を実施するための最良の形態

[0049] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。以下の実施の形態では、鞍乗り型車両の一例として自動二輪車について説明する。

(1) 第1の実施の形態

(a) 自動二輪車の全体の構成

図1は本発明の第1の実施の形態に係る自動二輪車の側面図である。なお、以下の説明において、前、後、左および右とは、使用者が自動二輪車のシートに着座した状態で見た場合の前、後、左および右を意味する。

[0050] 図1に示す自動二輪車100は、アンダーボーン型車体フレーム(以下、車体フレームと略記する)110を備える。車体フレーム110の前側下部に空冷式のエンジン120が吊り下げられた状態で搭載されている。この車体フレーム110は、ヘッドパイプ111、バックボーン部112およびシートレール113により構成される。

[0051] ヘッドパイプ111には、ステアリング軸103が左右に回動自在に取り付けられている。ステアリング軸103の上端にはハンドル103aが取り付けられている。また、ステアリング軸103には、前輪101を回転可能に支持する前フォーク102が接続されている。前輪101の上方から後方を覆うようにフェンダ106が設けられている。

[0052] ヘッドパイプ111には、そのヘッドパイプ111から後斜め下方に延びるバックボーン部112が接合されている。このバックボーン部112は、自動二輪車100の軸線、つまり前後方向に延びる中心線上に配置されている。

[0053] バックボーン部112の前側下部には、エアクリーナ140が配設されている。エアクリーナ140は、吸気管141を介してエンジン120に接続されている。ヘッドパイプ111の前方からエアクリーナ140およびエンジン120の両側を覆うようにフロントカバー115aが設けられている。

[0054] バックボーン部112の後端部には、斜め後方に上がり勾配で延びるシートレール113の前端部が接合されている。シートレール113の前側上部にシート114が配置さ

れている。また、シートレール113の下方には、サスペンション部118を介してリアアーム105が支持されている。サスペンション部118は、後輪104を回転可能に支持する。なお、車体フレーム110は、ボディカバー115により覆われている。

[0055] 上記のエンジン120は、バックボーン部112の後端部側の下部に吊り下げられた状態で固定されている。これにより、エンジン120は、自動二輪車100のホイルベースの略中央部に位置している。

[0056] 本実施の形態では、エンジン120は自然空冷式の4ストローク単気筒型エンジンである。自然空冷式のエンジン120は、水冷式のエンジンと比べて安価に製作できる。このエンジン120は、シリンダヘッド121およびシリンダブロック122を有する。また、エンジン120は、シリンダブロック122内のシリンダの中心軸が略水平となり、シリンダヘッド121が自動二輪車100の前方を向き、クランク軸が自動二輪車100の幅方向(左右方向)を向くように配置されている。

[0057] エンジン120のシリンダヘッド121は、前輪101の後方でかつボディカバー115の下方で露出し、フェンダ106の後面に対向している。なお、エンジン120のシリンダヘッド121の両側面の一部分には、フロントカバー115aの一部が取り付けられている。このように、このエンジン120は、走行風が当たるよう背面部112の下方に取り付けられている。

[0058] (b) エンジンの取り付け構造

図2は図1の自動二輪車100のX部分の拡大部分断面図である。なお、この図2においては、エンジンの吸気系の部分を一部断面で示している。

[0059] 図2に示すように、バックボーン部112の後端部の左および右側面から下方にブラケット116が突出している。エンジン120のクランクケース123の上壁の前端部にボス部123aが形成されている。クランクケース123のボス部123aは、ブラケット116に支持板117を介してボルトを用いて固定されている。

[0060] クランクケース123の後側の底部は、図1のリアアーム105を揺動自在に支持するリアアームブラケット(図示せず)にボルトを用いて固定されている。クランクケース123には、クランク軸および変速機構が内蔵されている。

[0061] (c) エンジンの内部構造

図3は図1の自動二輪車100のエンジン120の右側断面図である。図4は図3のエンジン120の一部の拡大断面図である。

- [0062] クランクケース123(図2参照)の前壁に、図3に示すシリンダブロック122およびシリンダヘッド121が一体的に接合されている。シリンダブロック122の内部にシリンダ122aが形成されている。シリンダ122aの中心軸をシリンダ軸線Aと呼ぶ。
- [0063] シリンダブロック122のシリンダ122a内には、ピストン124が摺動自在に挿入されている。ピストン124はコンロッド125によりクランク軸(図示せず)に連結されている。シリンダブロック122の外周面には、外方に突出する複数の放熱フィン122bが設けられている。それにより、シリンダブロック122の外周面から効果的に熱が放散される。シリンダヘッド121の前面には、ヘッドカバー121dが装着されている。
- [0064] シリンダヘッド121の後面121aには燃焼凹部121bが形成されている。燃焼凹部121bとシリンダ122a内のピストン124とで燃焼室Cを構成する。シリンダヘッド121には、排気ポート129および吸気ポート131が形成されている。排気ポート129の上半部は2つの分岐通路に分岐している。同様に、吸気ポート131の下半部は2つの分岐通路に分岐している。
- [0065] 燃焼凹部121bには、燃焼室Cと排気ポート129の分岐通路とを連通させる2つの排気弁開口127および燃焼室Cと吸気ポート131の分岐通路とを連通させる2つの吸気弁開口128が形成されている。図2および図3の断面では、右の1つの排気弁開口127、右の1つの吸気弁開口128および右の1つの燃料噴射装置170のみが示されている。また、吸気ポート131の2つの分岐通路の近傍にそれぞれ燃料噴射装置が設けられている。
- [0066] 以下の説明では、1つの排気弁開口127、1つの吸気弁開口および1つの燃料噴射装置170について説明する。
- [0067] なお、エンジン120における吸気弁開口の数、排気弁開口の数およびシリンダ122aの数は、本実施の形態に限定されず、エンジン120が任意の数の吸気弁開口、排気弁開口およびシリンダを備えてもよい。
- [0068] 排気ポート129は、排気弁開口127からシリンダヘッド121の下面まで斜め下方に延びている。燃焼室C内のガスは、各排気弁開口127から排気ポート129を通してシ

リンダヘッド121の下面側に導出される。

[0069] シリンダヘッド121には排気弁開口127に対して垂直方向に進退移動する排気弁130が設けられている。排気弁130は、弁頭130aおよび弁軸130bを備える。排気弁開口127は、排気弁130の弁頭130aにより開閉される。排気弁130の弁軸130bは、好ましくは、シリンダ軸線Aから0°よりも大きく45°よりも小さい所定の角度(例えば、17°～27°)斜め下方に傾斜するようにシリンダヘッド121内のシリンダ軸線Aよりも下部に配置されている。

[0070] 弁軸130bの端部にリテーナ130cが装着され、シリンダヘッド121にばね座121cが形成されている。リテーナ130cとシリンダヘッド121のばね座121cとの間に弁ばね130dが介装されている。弁ばね130dにより、弁軸130bが排気弁開口127から離間する方向、すなわち弁頭130aが排気弁開口127を閉じる方向に、排気弁130が付勢されている。

[0071] 吸気ポート131は、シリンダヘッド121内において、燃焼凹部121bから上方に折曲した形状、つまり吸気弁開口128からシリンダ軸線Aに略直交する方向(略鉛直方向)に屈曲してシリンダヘッド121の上面まで上方に延びる形状を有する(図2および図3参照)。

[0072] 吸気ポート131は、外気を燃焼室C内に導入する吸気通路の一部を構成している。吸気ポート131は、シリンダヘッド121の上面で開口する外部接続口131aを有する。外部接続口131aには、吸気通路の一部を構成するスロットルボディ160が接続されている。それにより、外気がシリンダヘッド121の上方側からスロットルボディ160および吸気ポート131を通して燃焼室C内に導入される。スロットルボディ160内には、下流側から順に第1スロットル弁161および第2スロットル弁162が設けられている。

[0073] スロットルボディ160には、図2に示すように、吸気通路の残りの部分を構成する吸気管141が接続されている。吸気管141は、スロットルボディ160から上方に延び、さらにバックボーン部112の下面に沿って前斜め上方に延びている。また、エアクリーナ140が、バックボーン部112の前部下側でヘッドパイプ111の後側に位置し、バックボーン部112にボルトで固定されている。エアクリーナ140の後壁140aには、接続口140bが設けられている。吸気管141の端部はエアクリーナ140の接続口140bに

接続されている。

[0074] エアクリーナ140にはダクト145が接続されている。ダクト145は、バックボーン部112の前部上側で図1のヘッドパイプ111の後側に開口している。ダクト145を通して外気がエアクリーナ140内に導入される。

[0075] 図3に示すように、シリンダヘッド121には吸気弁開口128に対して垂直方向に進退移動する吸気弁132が設けられている。吸気弁132は、弁頭132aおよび弁軸132bを備える。吸気弁開口128は、吸気弁132の弁頭132aにより開閉される。吸気弁132の弁軸132bは、好ましくは、シリンダ軸線Aから0°よりも大きく45°よりも小さい所定の角度(例えば、15°～25°)斜め上方に傾斜するようにシリンダヘッド121内のシリンダ軸線Aよりも上部に配置されている。

[0076] ここでは、吸気弁132は、エンジン120を側面視して、シリンダ軸線Aを中心に排気弁130とほぼ線対称となる位置に配置されている。

[0077] 弁軸132bの端部にリテーナ132cが装着され、シリンダヘッド121にばね座121cが形成されている。リテーナ132cとシリンダヘッド121のばね座121cとの間に弁ばね132dが介装されている。弁ばね132dにより、弁軸132bが吸気弁開口128から離間する方向、すなわち弁頭132aが吸気弁開口128を閉じる方向に、吸気弁132が付勢されている。

[0078] さらに、シリンダヘッド121の排気弁130の弁ばね130dと吸気弁132の弁ばね132dとの間に位置するようにカム133aを有する吸排気共用のカム軸133が回転自在に設けられている。

[0079] カム軸133と排気弁130との間には排気ロッカアーム134が配置されている。排気ロッカアーム134は、その略中心で排気ロッカ軸134aによりシリンダヘッド121に回転自在に支持されている。排気ロッカ軸134aは、シリンダヘッド121のヘッドカバー121dの内面に突出するボス部により支持されている。

[0080] カム軸133と吸気弁132との間には吸気ロッカアーム135が配置されている。吸気ロッカアーム135は、その略中心で吸気ロッカ軸135aによりシリンダヘッド121に回転自在に支持されている。吸気ロッカ軸135aは、シリンダヘッド121のヘッドカバー121dの内面に突出するボス部により支持されている。

[0081] 排気ロッカアーム134および吸気ロッカアーム135の一端部は、それぞれカム133aに接触している。それにより、カム軸133が回転することにより排気ロッカアーム134および吸気ロッカアーム135の他端部が弁軸130b, 132bの上端をそれぞれ押圧し、弁軸130b, 132bをそれぞれ付勢方向に抗して移動させる。

[0082] ここで、カム軸133の中心は、シリンダ軸線Aに対して下方側に距離aだけ偏位した位置に配置されている。これに伴って吸気弁132とシリンダ軸線Aとがなす角度は排気弁130とシリンダ軸線Aとがなす角度より小さく設定されている。すなわち、吸気弁132の前方側の先端部は排気弁130の前方側の先端部に比べてシリンダ軸線Aにより近く位置している。これにより、シリンダヘッド121内の吸気ポート131と吸気弁132との間により大きなスペースが確保されている。

[0083] このスペースを利用して、吸気ポート131と吸気弁132との間に燃料噴射装置170がエンジン120の斜め上方に傾斜するように設けられている。この場合、シリンダヘッド121内で吸気弁132の上方により大きなスペースが確保されているため、燃料噴射装置170の設置位置の自由度が大きい。

[0084] (d) 燃料噴射装置の詳細な説明

燃料噴射装置170は、噴射ノズル171、インジェクタ172および円筒状のホルダ173を備える。インジェクタ172は、燃料タンク(図示せず)から供給路を通して供給される燃料を噴射ノズル171から噴射する。インジェクタ172は、吸気ポート131と吸気弁132とに挟まれる領域に配置され、後述するようにホルダ173によりシリンダヘッド121に取り付けられている。すなわち、燃料噴射装置170は、吸気ポート131の前壁側に配置されている。

[0085] 燃料噴射装置170の軸線は、自動二輪車100の前方から見て、吸気ポート131の中心線に一致している。燃料噴射装置170は、自動二輪車100の側方から見て、シリンダ軸線Aに対して32° ～52° の角度で前方に傾斜するように配置されることが望ましい。

[0086] インジェクタ172は、燃料供給ホース176(図2参照)に接続されている。図2に示すように、燃料供給ホース176は、吸気管141およびバックボーン部112の右側を後斜め上方に延び、燃料供給ポンプ(図示せず)を介して燃料タンク(図示せず)に接続さ

れている。なお、燃料供給ホース176を吸気管141およびバックボーン部112の左側に配置してもよい。

[0087] 図4に示されるように、吸気ポート131内の前壁に、吸気ポート131に連通する装着孔137が形成されている。インジェクタ172の先端部は、ホルダ173を介して装着孔137に挿入されている。これにより、インジェクタ172の先端の噴射ノズル171が吸気弁開口128に近接して配置されている。

[0088] 装着孔137内で吸気ポート131との連通部は、噴射された燃料を吸気ポート131から吸気弁開口128を通してシリンダ122a内に案内する噴射通路137aとなっている。

[0089] インジェクタ172による燃料噴射中には、吸気弁開口128の吸気弁132が開かれる。それにより、噴射ノズル171から吸気弁開口128を通してシリンダ122a内に燃料が直接噴射される。

[0090] このインジェクタ172より吸気弁開口128を通して燃料を噴射するタイミングは、例えば、ECU(エンジン制御ユニット; Engine Control Unit)等の制御装置により制御される。

[0091] ここで、燃料噴射装置170の配置位置および角度の設定について説明する。吸気弁132の弁頭132aが吸気弁開口128を開いた位置にあるときには、吸気弁開口128と弁頭132aとの間に環状の隙間が生じる。このとき、燃料噴射装置170により噴射される燃料と微粒化用空気との混合気体が環状の隙間の主としてシリンダ軸線Aに近い部分を通り、排気弁開口127側のシリンダ122a内面に沿ってシリンダ軸線Aに向かう方向に噴射されるように、燃料噴射装置170の位置および角度が設定される。

[0092] すなわち、吸気弁開口128に噴射ノズル171の燃料噴射口が対向しかつ燃料噴射口から噴射された燃料と空気との混合気体がシリンダ122a内でタンブル等のエアーモーションを発生させる角度で燃料噴射装置170がシリンダヘッド121に配置されている。

[0093] 水平方向から見て、弁頭132aが吸気弁開口128を閉塞している状態における弁軸132bの前端と、吸気弁132の軸と吸気ポート131の中心線との交点と、吸気ポート131の中心線と吸気ポート131の上流端の外部接続口131aとの交点とを結んだ領域内に噴射ノズル171が位置するように燃料噴射装置170が配置されている。また、

この燃料噴射装置170は、図1のフェンダ106に対向し、自動二輪車100の斜め前方および側方からも確認できるように配置されている。

[0094] 燃料噴射装置170は、吸気弁開口128から噴射ノズル171の先端までの距離が4.0cm以下となるようにシリンダヘッド121に固定されることが望ましい。

[0095] ここで、燃料噴射装置170およびホルダ173の詳細な構造について説明する。図4に示すように、ホルダ173は、軸方向の支持孔173aおよびその支持孔173aにつながる筒状の噴射口173bを有する。噴射口173bは支持孔173aよりも小さな内径を有する。

[0096] インジェクタ172の噴射ノズル171は、ホルダ173の支持孔173a内に挿入および嵌合される。これにより、噴射ノズル171は、吸気弁132の軸と吸気ポート131の中心線との間でかつ吸気ポート131の前方側の内壁に近接する位置に配置される。

[0097] インジェクタ172の噴射ノズル171から噴射される燃料は、噴射口173b内で微粒化用空気と混合され、その噴射口173bから吸気ポート131の分岐通路を通って燃焼室C内に供給される。

[0098] ホルダ173の噴射口173bの外側の外周面は、部分的に小さな外径を有し、環状凹部が形成されている。それにより、ホルダ173の環状凹部と装着孔137の内面との間に、環状の空洞部からなるエアチャンバ174が形成されている。エアチャンバ174は、スロットルボディ160から分岐する吸気管副通路(以下、副通路と呼ぶ)180の下流端開口180aに接続されている。副通路180は、吸気ポート131に沿って上流側に延び、上流端開口180bはスロットルボディ160内の第1スロットル弁161と第2スロットル弁162との間に連通している。

[0099] (e)燃料噴射装置の噴射口付近の構造
図5aは本実施の形態のホルダ173の噴射口173bの断面図である。図5bは図5aに示すホルダ173において連通孔の位置を変更した場合の噴射口173bの断面図である。図5aおよび図5bの左側に縦断面を示し、右側に横断面を示す。

[0100] 図5aに示すように、ホルダ173に複数の連通孔173cが等角度間隔で径方向に放射状に貫通するように形成されている。本実施の形態では、ホルダ173に4個の連通孔173cが形成されている。エアチャンバ174は、複数の連通孔173cにより噴射口1

73bの内部と連通している。

[0101] また、エアチャンバ174には、副通路180の下流端開口(接続口)180aが噴射ノズル171(図3参照)に近接する位置で連通している。

[0102] ここで、4個の連通孔173cのうち下流端開口180a側に位置する2つの連通孔173cの軸線は、下流端開口180aの軸線に対して45°をなしている。すなわち、連通孔173cは下流端開口180aの軸線からずらされた方向に向けて形成されている。それにより、副通路180の下流端開口180aは、ホルダ173の外周面に對向している。したがって、下流端開口180aから吐出される空気は、直接噴射口173b内に流入せず、エアチャンバ174内を流動した後、連通孔173cのそれぞれから噴射口173b内に流入する。

[0103] よって、噴射燃料と微粒化用空気との混合気体が偏った流れとなること回避することができ、混合気体を目標とする方向に流しやすい。

[0104] これに対して、図5bに示すように、下流端開口180a側に位置する連通孔173cの軸線が下流端開口180aの軸線と一致する場合には、下流端開口180a側の連通孔173cから流入する空気量が残りの連通孔173cから流入する空気量より多くなる。これにより、混合気体が下流端開口180aから離れるように偏って流れる。したがって、混合気体を目標とする方向に流すことができなくなる。

[0105] (f) 第1および第2スロットル弁の制御および空気流量
図2に示すように、スロットルボディ160の外側面には、駆動プーリ164が設けられている。駆動プーリ164は、スロットルボディ160内部で図3の第2スロットル弁162の弁軸162aに固定されている。駆動プーリ164にはスロットル操作ケーブル166の一端が連結されている。スロットル操作ケーブル166の他端は図1のハンドル103aのスロットルグリップに連結されている。

[0106] 図3の第2スロットル弁162の駆動プーリ164と第1スロットル弁161とは、図2に示されるリンク式の遅れ機構165を介して連結されている。

[0107] 第1スロットル弁161および第2スロットル弁162の開度は、エンジン120の負荷の変化に伴って以下のように制御される。ここで、使用者によるスロットル操作量(スロットルグリップの操作量)は、エンジン120の負荷にほぼ比例すると考えられる。

[0108] 図6は負荷とスロットル開度との関係を示す図である。図7は負荷と空気流量との関係を示す図である。

[0109] 図6の横軸はエンジン120の負荷を示し、縦軸は第1スロットル弁161および第2スロットル弁162の開度を示す。図6において、実線S1は第1スロットル弁161の開度の変化を示し、破線S2は第2スロットル弁162の開度の変化を示す。図7の横軸はエンジン120の負荷を示し、縦軸は主通路および副通路180の空気流量を示す。ここで、主通路とは、吸気ポート131内の通路に相当する。図7において、実線L1は主通路における空気の流量を示し、破線L2は副通路180における空気の流量を示す。

[0110] 図6に示されるように、下流側に配置された第1スロットル弁161は、無負荷(アイドリング)状態から負荷が第1の値b1までの低負荷運転域(部分負荷運転域)では略全閉位置に保持される。ここで、「スロットル弁が略全閉」とは、スロットル弁がスロットルボディ160の内面に接したときの角度からスロットル弁が5°以内の角度にある状態をいう。

[0111] 上流側に配置された第2スロットル弁162は、スロットル操作量に応じて開閉し、主通路の空気流路の断面積を制御する。低負荷運転域では、エンジン120の吸気行程での負圧が副通路180にそのまま作用し、エアクリーナ140のダクト145から吸入された空気の全量がスロットルボディ160および副通路180を通ってエアチャンバ174に導入される。

[0112] 次いで、エアチャンバ174に導入された空気は、図5aの連通孔173cを通して噴射口173b内に供給され、ここで噴射ノズル171から噴射された燃料を微粒化しつつその燃料と十分に混合される。混合気体は、左右の吸気弁開口128からシリンダ122a内に供給される。

[0113] この場合、スロットル操作量(負荷)が増加するにつれて第2スロットル弁162の開度が増加する。それにより、図7に示すように、負荷が増加するにつれて副通路180の空気流量が増加する。

[0114] したがって、スロットルボディ160から副通路180を通して燃料噴射装置170のエアチャンバ174および噴射口173bに空気(アシストエア)が大量に供給される。その結

果、燃料噴射装置170から噴射された燃料の微粒化が促進される。また、アシストエアによりインジェクタ172の先端(噴射ノズル171付近)が冷却される。

[0115] このように、第1スロットル弁161の全閉時には、第2スロットル弁162の開度を調整することにより、適量のアシストエアをインジェクタ172の先端付近に送ることができる。

[0116] 負荷が第1の値b1よりも高い通常運転域では、副通路180から供給される空気だけではエンジン120の運転が困難となる。そのため、図6に示すように、第1スロットル弁161が開かれ、図7に示すように、燃料噴射装置170に主通路からも空気が供給される。なお、通常運転域でも、アシストエアによりインジェクタ172の先端の冷却および噴射燃料の微粒化が行われる。

[0117] 第1スロットル弁161の開度が大きくなると、空気がスロットルボディ160から吸気ポート131を通してシリンダ122a内に流れ込む。負荷が第2の値b2を超えると、吸気ポート131内の圧力と副通路180内の圧力との差により、図7に示すように、副通路180内の空気流量が低下する。高負荷運転域では、副通路180内の空気流量は主通路内の空気流量に比べて大幅に少なくなっている。

[0118] 第1スロットル弁162の開度が大きくなると、自動二輪車100は必然的に高速走行することになる。したがって、インジェクタ172の先端付近に供給されるアシストエアの流量が少ない状態では、燃料噴射装置170自体が走行風により自然冷却されることになる。

[0119] (g) インジェクタの先端温度とアシストエア流量との関係

図8はインジェクタ172の先端温度とアシストエア流量との関係を示す図である。

[0120] 図8に示すように、アシストエア流量が増加するにつれてインジェクタ172の先端温度は低下する。したがって、アシストエア流量の多い低負荷運転域では十分にインジェクタ172の先端の冷却を行うことができる。インジェクタ172に供給する空気量は約1L/sec以上であることが望ましい。

[0121] (h) 副通路を流れる空気流量とエンジン行程との関係

図9は副通路における空気流量とエンジン行程との関係を示す図である。図9において、曲線g1はエンジン120の負荷が小さい場合、すなわちアイドリング時または低

負荷運転時の副通路180の空気流量を示す。曲線g2は、通常運転時の副通路180の空気流量を示す。曲線g3は、エンジン120の負荷が大きい場合、すなわち高負荷運転時(例えば、第1スロットル弁161および第2スロットル弁162の全開時)の副通路180の空気流量を示す。

[0122] エンジン120の負荷が小さい場合には、第1スロットル弁161が閉じているので、吸気行程でエンジン120の運転に用いる全ての空気は副通路180を通ってシリンダ122aに流入する。このとき、曲線g1で示される流量のアシストエアが燃料噴射装置170のエアチャンバ174および噴出口173bに供給される。したがって、走行風が少ない低速運転時に、大量のアシストエアによりインジェクタ172の先端の冷却が可能となる。

[0123] エンジン120の負荷が増加すると、曲線g2で示される空気流量のアシストエアが燃料噴射装置170のエアチャンバ174および噴出口173bに供給される。すなわち、第2スロットル弁162の開度に比例して燃料噴射装置170のエアチャンバ174および噴出口173bに供給されるアシストエアが増加する。

[0124] さらに、高負荷運転時には、第1スロットル弁161が開かれ、主通路からも空気が供給される。それにより、曲線g3で示されるように、燃料噴射装置170のエアチャンバ174および噴出口173bに供給されるアシストエアの流量は少なくなる。この場合には、燃料噴射装置170が走行風により冷却される。

[0125] (i) エンジン停止後のインジェクタの先端温度の推移
図10は自動二輪車の高負荷運転直後にエンジンを停止した場合のインジェクタの先端温度の推移を示す図である。

[0126] 図10において、破線g4は図14に示した従来の自動二輪車1における燃料噴射装置8のインジェクタの先端温度の推移を示し、実線g5は本実施の形態に係る自動二輪車100における燃料噴射装置170のインジェクタ172の先端温度の推移を示す。

[0127] 図10に示すように、従来の自動二輪車1では、停止後にインジェクタ172がエンジン4から熱を受けるため、インジェクタ172の先端温度が上昇する。これに対して、本実施の形態に係る自動二輪車100では、アシストエアおよび走行風によりインジェクタ172の周辺が冷却されるため、インジェクタ172の先端温度を低く抑えることができ

る。それにより、燃料中の気泡の発生を防止することができる。

[0128] (j) 第1の実施の形態の効果

本実施の形態に係る自動二輪車100では、空冷式のエンジン120のアイドリング時および低負荷運転時に副通路180を通してアシストエアが燃料噴射装置170のエアチャンバ174および噴射口173bに導かれる。それにより、燃料噴射装置170から噴射された燃料が微粒化されるとともに、自動二輪車100の停止時および低速走行時に燃料噴射装置170のインジェクタ171の先端付近が冷却される。

[0129] また、ヘッドパイプ111から後斜め下方に傾斜して湾曲するバックボーン部112の下方に、シリンダ軸線Aが前後方向に延びるように空冷式のエンジン120が設けられている。この場合、シリンダヘッド121が前方に位置し、シリンダブロック122が後方に位置する。燃料噴射装置170は端部が前方に露出するようにシリンダヘッド121内に配置されている。それにより、通常運転時および高負荷運転時に、シリンダヘッド121が受ける風により燃料噴射装置170が冷却される。特に、アシストエアの流量が低下する高速走行時には、風による冷却効果が高くなる。

[0130] したがって、アイドリング時および走行時に燃料噴射装置170がエンジン120からの熱により高温になることが防止される。その結果、燃料噴射装置170により噴射される燃料中に気泡が発生することが防止され、気泡によるベーパロックおよび息つき等の発生が防止される。また、気泡の発生による再始動性の悪化を防止することができる。

[0131] また、アイドリング時および低負荷運転時には、燃料の微粒化のためのアシストエアにより燃料噴射装置170のインジェクタ171の先端付近が冷却され、通常運転時および高負荷運転時には、シリンダヘッド121が受ける風により燃料噴射装置170が自然冷却されるので、ソレノイド等の高価な部品および特別な冷却装置ならびに特別な制御が不要であり、かつ副通路180を通してのアシストエアの制御が複雑化しない。したがって、燃料噴射装置170の冷却のための構造が簡単になるとともに、低成本化が可能となる。

[0132] また、低速走行時に大量のアシストエアを燃料噴射装置170のエアチャンバ174および噴射口173bに供給することができるので、低成本でアシストエアにより燃料噴

射装置170のインジェクタ171の先端付近を効果的に冷却することができる。

[0133] また、アイドリング時および走行中に燃料噴射装置170が効果的に冷却されるので、エンジン120からの熱を避けるために燃料噴射装置170をエンジン120から離れた位置に配置する必要がない。例えば、燃料噴射装置170をエンジン120の上方に離間して取り付ける必要がない。それにより、エンジン120と上方のバックボーン部112との間にスロットルボディ160および吸気管141等の吸気系のみを配置することができる。この場合、シリンダヘッド121の上壁とバックボーン部112との間にスロットルボディ160の配置スペースを容易に確保することができる。

[0134] また、吸気管141の曲げ箇所の数が1つになり、しかも曲げ箇所の曲率半径を大きくすることができるので、吸気抵抗を軽減することが可能となる。

[0135] 特に、スロットルボディ160が吸気ポート131と吸気管141との間に接続されている。それにより、スロットルボディ160内の第1スロットル弁161および第2スロットル弁162の開閉に迅速に応答して空気が吸気弁開口128を通してシリンダ122a内に吸入される。したがって、スロットル操作に対するエンジン120の応答性が大幅に向上する。

[0136] さらに、燃料噴射装置170の噴射ノズル171および噴射口173bが吸気弁132の軸と吸気ポート131の中心線との間の領域において吸気弁開口128に対向しかつ吸気弁開口128に近接するように配置されるので、燃料噴射装置170の噴射ノズル171と吸気弁開口128との間の距離が短く、燃料の輸送距離が短くなる。この場合、副通路180を通るアシストエアにより燃料の微粒化が促進されるとともに、シリンダ122a内の混合気体の流動が強化される。

[0137] また、アシストエアにより燃料噴射装置170のインジェクタ171の先端付近が冷却されるので、燃料噴射装置170の噴射ノズル171を吸気弁132の弁頭132aのより近傍に配置することができる。そのため、燃料噴射装置170の噴射ノズル171の先端から吸気弁開口128までの距離を4cm以下に短縮することができる。

[0138] それにより、噴射ノズル171から噴射された燃料が空気と混合され、混合気体が吸気弁開口128に直接噴射される。そのため、燃料が付着し得る壁面の面積が小さくなり、燃料が壁面にほとんど付着せずに吸気弁開口128を通して燃焼室Cに導かれる。それにより、燃料噴射装置170の制御とは関係なく壁面に付着した燃料がシリン

ダ122a内に入ることが確実に防止される。その結果、高精度な燃料噴射制御が可能になるとともに、燃費を大幅に改善することができる。また、燃料の供給停止時およびアイドリング停止時に未燃焼燃料が排出されることによる排気ガスの性状の悪化が十分に改善され、過渡時の空燃比(A/F)の変動による排ガス悪化が防止される。また、スロットル操作に対するエンジン120の回転速度の応答性がさらに向上する。それにより、急なスロットル操作時にもエンジン120の回転速度の増加に遅れが生じない。

[0139] また、混合気体は、吸気弁開口128と吸気弁132の弁頭132aとの間の環状の隙間ににおいて主として排気弁開口127に近い箇所からシリンダ122aの内面に沿って軸方向に供給される。それにより、シリンダ122a内においてタンブル(縦渦)が確実に発生する。上記の燃料の微粒化およびタンブルの発生により燃焼性が大きく向上する。

[0140] また、吸気ポート131が吸気弁開口128から略上方に延び、吸気弁132の軸が略前後方向に配置されている。それにより、シリンダヘッド121を大型化することなく、吸気ポート131と吸気弁132との間に燃料噴射装置170を設けるスペースを確保することができる。

[0141] 特に、カム軸133がシリンダ軸線Aより下方に距離a偏位し、シリンダ軸線Aと吸気弁132の軸とのなす角度がシリンダ軸線Aと排気弁130の軸とのなす角度より小さく設定され、吸気弁132が排気弁130に比べてシリンダ軸線Aに近づいている。それにより、シリンダヘッド121内の吸気ポート131と吸気弁132との間で燃料噴射装置170を吸気弁開口128に近づけて配置するためのスペースを十分に確保することができる。したがって、シリンダヘッド121を大型化することなく、壁面への燃料の付着量の低減およびスロットル操作に対するエンジン120の応答性を改善することができるとともに、燃焼性を十分に向上することができる。

[0142] また、スロットルボディ160内の第1スロットル弁160と第2スロットル弁162との間の箇所と燃料噴射装置170のエアチャンバ174とが副通路180で連通され、無負荷状態から負荷の第1の値までの低負荷運転域では、第1スロットル弁161が略全閉となる。それにより、大量のアシストエアがエアチャンバ174および噴射口173bに確実に

供給される。その結果、燃料の微粒化が十分に促進される。

[0143] さらに、燃料噴射装置170がシリンダヘッド121内の吸気弁開口128に近い位置でかつ吸気管141と干渉しないように配置されている。それにより、エンジン120をバックボーン部112の下方に吊り下げ固定する際に、燃料噴射装置170がバックボーン部112と干渉しない。したがって、エンジン120をバックボーン部112に吊り下げ固定する際の自由度が燃料噴射装置170により損なわれることがない。

[0144] また、吸気管141がバックボーン部112の下面に沿うよう配置され、かつ吸気管141と同じ側に燃料供給ホース176が配置されるので、吸気系および燃料供給系の配管構造が単純になる。

[0145] さらに、バックボーン部112の下方にエンジン120が配置されるので、使用者がシート114に容易に跨ることができる。

(2) 第2の実施の形態

図11は本発明の第2の実施の形態に係る自動二輪車のエンジン部分の拡大部分断面図である。図12は図11のエンジンを前方から見た要部構成図である。

[0146] 本実施の形態の自動二輪車200は、次の点を除いて第1の実施の形態の自動二輪車100と同様の基本構造を有する。図11および図12において、図1および図2と同一の構成要素に同一の符号が付される。

[0147] 図11および図12に示すように、第2の実施の形態の自動二輪車200が第1の実施の形態の自動二輪車100と異なるのは、燃料噴射装置270の配置位置および1つの排気弁開口127および1つの吸気弁開口128が設けられる点である。

[0148] 本実施の形態の自動二輪車200においても、第1の実施の形態の自動二輪車100と同様に、シリンダ軸線が前後方向に略水平に延びるように、空冷式のエンジン220がバックボーン部112の下方に吊り下げられた状態で固定されている。なお、エンジン220における排気弁開口の数、吸気弁開口の数およびシリンダの数は、本実施の形態の数に限定されない。

[0149] エンジン220のシリンダヘッド221には、吸気弁開口128に連通するとともに吸気弁開口128からシリンダ軸線に対して略垂直上方に延びる吸気ポート231が形成されている。また、排気弁開口127に連通する排気ポート229が形成されている。

[0150] 吸気ポート231の側方(本実施の形態では使用者から見て右側)に、燃料噴射装置270が吸気ポート231の側方の内壁面から燃料を噴射するように配置されている。

[0151] 本実施の形態の燃料噴射装置270は第1の実施の形態の燃料噴射装置170と同様の構成および作用効果を有する。図11に示すように、燃料噴射装置270には、燃料供給ホース276を通して燃料ポンプにより燃料タンクから燃料が供給される。

[0152] また、スロットルボディ160の第1スロットル弁と第2スロットルとの間の箇所から分岐する副通路が燃料噴射装置270の先端部に取り付けられたホルダの噴射口に接続されている。

[0153] このエンジン220では、燃料噴射装置270は、吸気弁開口128に向けて側方から燃料を直接噴射する位置でかつ自動二輪車200の前方から見えるようにシリンダヘッド221に配置されている。

[0154] このエンジン220では、燃料噴射装置270は第1の実施の形態と同様のインジェクタ172を有し、ホルダ273の形状およびシリンダヘッド221に形成される装着孔の位置が変更される。

[0155] 本実施の形態に係る自動二輪車200の走行時には、エンジン220とともに燃料噴射装置270に走行風が直接当たることとなり、走行速度に応じて燃料噴射装置270が冷却される。

[0156] また、アイドリング状態および低負荷運転時には、第1の実施の形態と同様に、副通路を通して供給されるアシストエアにより燃料噴射装置270のインジェクタ172の先端部が冷却される。それにより、燃料噴射装置270から噴射される燃料に気泡が発生することが防止され、エンジン220の不具合の発生が低減される。

(3)請求項の構成要素と実施の形態の各部との対応

上記実施の形態では、バックボーン部112が主フレームに相当し、吸気ポート131が主通路に相当し、排気ポート129が排気通路に相当し、第1スロットル弁161が第1開閉機構に相当し、第2スロットル162が第2開閉機構に相当し、ホルダ173, 273が筒状部材に相当し、連通孔173cが孔に相当する。

(4)他の実施の形態

シリンダヘッド121への燃料噴射装置170の搭載位置は、上記実施の形態の位置

に限定されない。燃料噴射装置170は、上方から見て噴射ノズル171の先端が吸気ポート131の最上端の後部よりも前方に位置するように配置される。

[0157] 図13は燃料噴射装置170の配置の種々の例を示す図である。図13はエンジン120を図3のB方向(上方側)から見た模式図である。

[0158] 図13に示すように、燃料噴射装置170は、吸気ポート131の上端の後部よりも前方側の領域(破線Dより前方の領域)において吸気ポート131の中心軸(上下方向の軸)に関して前方の180度の範囲内に配置することができる。例えば、燃料噴射装置170は、吸気ポート131の左斜め上方に傾斜するように配置されてもよく、吸気ポート131の右斜め上方に傾斜するように配置されてもよい。燃料噴射装置170は、吸気ポート131の左前方斜め上方に傾斜するように配置されてもよく、吸気ポート131の右前方斜め上方に傾斜するように配置されてもよい。第1の実施の形態では、燃料噴射装置170は、実線で示すように、吸気ポート131の吸気ポート131の前方斜め上方に傾斜するように配置されている。

[0159] 上記実施の形態では、第1開閉機構および第2開閉機構として第1スロットル弁161および第2スロットル弁162を用いているが、スロットルボディ160内の空気流路の面積を調整できるものであれば、これらに限定されず、例えば、サクションピストン、ロータリ弁等の他の開閉機構を用いてもよい。

[0160] また、上記実施の形態では、鞍乗り型車両の一例として本発明を自動二輪車に適用した場合について説明したが、本発明は、使用者がシートに跨った状態で走行する三輪車、バギータイプの四輪車等の他の鞍乗り型車両にも同様に適用することができる。

[0161] さらに、上記実施の形態の自動二輪車100, 200において、エンジン120, 220の前側に走行風が通過する通気口を形成したカバーを取り付けてもよい。

[0162] また、鞍乗り型車両の前部にエンジンを配置し、前方からの走行風をエンジン自体に案内する通気路を形成してもよい。この構成の場合、エンジンの前方がカバーで覆われていても、鞍乗り型車両が走行により風を受けるため、上記実施の形態に係る自動二輪車100, 200と同様の作用効果を得ることができる。

[0163] さらに、鞍乗り型車両の燃料噴射装置がエンジンの前部で走行風を受ける位置に

配置されていれば、吸気ポートおよび排気ポートの屈曲方向は限定されない。例えば、吸気系および排気系をエンジンの左右側にそれぞれ配置してもよい。

産業上の利用可能性

[0164] 本発明は、アンダーボーン型自動二輪車、三輪車、バギータイプの四輪車等に利用可能である。

請求の範囲

[1] 鞍乗り型車両であって、
前記車両の前部から後方に配置された車体フレームと、
前記車体フレームに設けられる空冷式エンジンとを備え、
前記車体フレームは、
前記車両の前部で略上下方向に配置されるヘッドパイプと、
前記ヘッドパイプから後ろ斜め下方に延びる主フレームとを備え、
前記空冷式エンジンは、
ピストンを往復移動自在に収容するシリンダを構成するシリンダブロックと、
シリンダブロックとともに燃焼室を形成し、かつ吸気弁開口を通して前記燃焼室に
つながる主通路を有するシリンダヘッドと、
前記吸気弁開口に開閉自在に設けられた吸気弁と、
燃料を噴射する噴射ノズルを有する燃料噴射装置と、
前記主通路の上流から分岐して前記空冷式エンジンの少なくともアイドリング時に
空気を前記燃料噴射装置の噴射ノズルの近傍に導く副通路とを備え、
前記シリンダの中心軸が前後方向に略水平に延びかつ前記シリンダヘッドが走行
時に風を受けるように前記主フレームの下方において前記シリンダヘッドが前部に配
置されかつ前記シリンダブロックが後部に配置され、
前記燃料噴射装置は、前記主通路の側壁の噴射通路から前記吸気弁開口に向
け燃料を噴射するように前記シリンダヘッドに設けられた、鞍乗り型車両。

[2] 前記主通路が前記吸気弁開口から略上方に延び、前記吸気弁の軸が略前後方向
に配置され、前記燃料噴射装置は、前記主通路と前記吸気弁との間に傾斜するよう
に配置された、請求項1記載の鞍乗り型車両。

[3] 前記主通路が前記吸気弁開口から略上方に延び、前記吸気弁の軸が略前後方向
に配置され、前記燃料噴射装置は、前記主通路の側方に傾斜するように配置された
、請求項1記載の鞍乗り型車両。

[4] 前記空冷式エンジンは、
前記主通路から上方に延びるスロットルボディと、

前記スロットルボディ内に開閉自在に設けられた第1開閉機構とをさらに備え、
前記副通路は、前記第1開閉機構の上流における前記スロットルボディの箇所から
分岐する、請求項1記載の鞍乗り型車両。

- [5] 前記エンジンは、
前記スロットルボディ内で前記副通路の分岐箇所の上流に開閉自在に設けられた
第2開閉機構とをさらに備えた、請求項4記載の鞍乗り型車両。
- [6] 前記エンジンの無負荷状態から前記エンジンの負荷が第1の値までの運転域で、前
記第1開閉機構は略全閉状態となり、前記第2開閉機構の開度は使用者の操作によ
り調整される、請求項5記載の鞍乗り型車両。
- [7] 前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい運転域で、前記第1開閉機構の開
度は使用者の操作により調整され、前記第2開閉機構の開度が前記第1開閉機構に
連動して調整される、請求項6記載の鞍乗り型車両。
- [8] 前記副通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい第2
の値までの運転域で、前記エンジンの負荷の増加につれて増加し、前記エンジンの
負荷が前記第2の値を超えると減少する、請求項7記載の鞍乗り型車両。
- [9] 前記副通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第2の値よりも大きい運転
域でほぼ所定の値を維持する、請求項8記載の鞍乗り型車両。
- [10] 前記主通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい運転
域で、前記エンジンの負荷の増加につれて増加する、請求項9記載の鞍乗り型車両
。
- [11] 前記燃料噴射装置の前記噴射ノズルの先端から前記吸気弁開口までの距離が4cm
以下である、請求項1記載の鞍乗り型車両。
- [12] 前記燃料噴射装置は、少なくと一部が前記シリンダヘッドから外部に露出するよう
に設けられた、請求項1記載の鞍乗り型車両。
- [13] 前記燃料噴射装置は、水平方向から前方斜め上方に傾斜するように配置された、請
求項1記載の鞍乗り型車両。
- [14] 前記吸気弁の軸は水平方向から前方斜め上方に0度よりも大きく45度よりも小さい角
度傾斜するように配置された、請求項1記載の鞍乗り型車両。

[15] 前記シリンダヘッドは、前記燃焼室から排気弁開口を通して燃焼ガスを外部に導く排気通路を有し、

前記エンジンは、前記排気弁開口に開閉自在に設けられた排気弁をさらに備え、

前記排気弁の軸は水平方向から前方斜め下方に0度よりも大きく45よりも小さい角度傾斜するように配置された、請求項14記載の鞍乗り型車両。

[16] 鞍乗り型車両であって、

シリンダブロックが車両走行方向の後方側にかつシリンダヘッドが車両走行方向の前方側に配置され、車体フレームに設けられた空冷式エンジンと、

前記空冷式エンジンの燃焼室に空気を導入する主通路と、

前記主通路で燃料を噴射する噴射ノズルを有する燃料噴射装置と、

前記主通路の上流から分岐して前記空冷式エンジンの少なくともアイドリング時に空気を前記燃料噴射装置の前記噴射ノズルの近傍に導く副通路とを有し、

前記燃料噴射装置はシリンダブロックよりも車両走行方向の前方側に設けられた、鞍乗り型車両。

[17] 前記空冷式エンジンは、前記主通路と前記燃焼室との境界部に配置された吸気弁をさらに有し、

前記燃料噴射装置は、前記主通路と前記吸気弁との間に傾斜するように配置された、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[18] 前記車体フレームは、

前記車両の前部で略上下方向に配置されたヘッドパイプと、

前記ヘッドパイプから後ろ斜め下方に延びる主フレームとを備えた、請求項16記載の鞍乗り型車両。

補正書の請求の範囲

[2005年9月12日 (12.09.2005) 国際事務局受理 : 出願当初の請求の範囲12は補正された; 新しい請求の範囲19-32が加えられた; 他の請求の範囲は変更なし。 (4頁)]

前記スロットルボディ内に開閉自在に設けられた第1開閉機構とをさらに備え、前記副通路は、前記第1開閉機構の上流における前記スロットルボディの箇所から分岐する、請求項1記載の鞍乗り型車両。

- [5] 前記エンジンは、
前記スロットルボディ内で前記副通路の分岐箇所の上流に開閉自在に設けられた第2開閉機構とをさらに備えた、請求項4記載の鞍乗り型車両。
- [6] 前記エンジンの無負荷状態から前記エンジンの負荷が第1の値までの運転域で、前記第1開閉機構は略全閉状態となり、前記第2開閉機構の開度は使用者の操作により調整される、請求項5記載の鞍乗り型車両。
- [7] 前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい運転域で、前記第1開閉機構の開度は使用者の操作により調整され、前記第2開閉機構の開度が前記第1開閉機構に連動して調整される、請求項6記載の鞍乗り型車両。
- [8] 前記副通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい第2の値までの運転域で、前記エンジンの負荷の増加につれて増加し、前記エンジンの負荷が前記第2の値を超えると減少する、請求項7記載の鞍乗り型車両。
- [9] 前記副通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第2の値よりも大きい運転域でほぼ所定の値を維持する、請求項8記載の鞍乗り型車両。
- [10] 前記主通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい運転域で、前記エンジンの負荷の増加につれて増加する、請求項9記載の鞍乗り型車両。
- [11] 前記燃料噴射装置の前記噴射ノズルの先端から前記吸気弁開口までの距離が4cm以下である、請求項1記載の鞍乗り型車両。
- [12] (補正後) 前記燃料噴射装置は、少なくとも一部が前記シリンダヘッドから外部に露出するように設けられた、請求項1記載の鞍乗り型車両。
- [13] 前記燃料噴射装置は、水平方向から前方斜め上方に傾斜するように配置された、請求項1記載の鞍乗り型車両。
- [14] 前記吸気弁の軸は水平方向から前方斜め上方に0度よりも大きく45度よりも小さい角度傾斜するように配置された、請求項1記載の鞍乗り型車両。

[15] 前記シリンダヘッドは、前記燃焼室から排気弁開口を通して燃焼ガスを外部に導く排気通路を有し、

前記エンジンは、前記排気弁開口に開閉自在に設けられた排気弁をさらに備え、

前記排気弁の軸は水平方向から前方斜め下方に0度よりも大きく45よりも小さい角度傾斜するように配置された、請求項14記載の鞍乗り型車両。

[16] 鞍乗り型車両であって、

シリンダブロックが車両走行方向の後方側にかつシリンダヘッドが車両走行方向の前方側に配置され、車体フレームに設けられた空冷式エンジンと、

前記空冷式エンジンの燃焼室に空気を導入する主通路と、

前記主通路で燃料を噴射する噴射ノズルを有する燃料噴射装置と、

前記主通路の上流から分岐して前記空冷式エンジンの少なくともアイドリング時に空気を前記燃料噴射装置の前記噴射ノズルの近傍に導く副通路とを有し、

前記燃料噴射装置はシリンダブロックよりも車両走行方向の前方側に設けられた、鞍乗り型車両。

[17] 前記空冷式エンジンは、前記主通路と前記燃焼室との境界部に配置された吸気弁をさらに有し、

前記燃料噴射装置は、前記主通路と前記吸気弁との間に傾斜するように配置された、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[18] 前記車体フレームは、

前記車両の前部で略上下方向に配置されたヘッドパイプと、

前記ヘッドパイプから後ろ斜め下方に延びる主フレームとを備えた、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[19] (補正後) 前記空冷式エンジンは、前記主通路と前記燃焼室との境界部の吸気弁開口に配置された吸気弁をさらに有し、

前記主通路が前記吸気弁開口から略上方に延び、前記吸気弁の軸が略前後方向に配置され、前記燃料噴射装置は、前記主通路と前記吸気弁との間に傾斜するように配置された、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[20] (補正後) 前記空冷式エンジンは、前記主通路と前記燃焼室との境界部の吸気弁開口

に配置された吸気弁をさらに有し、

前記主通路が前記吸気弁開口から略上方に延び、前記吸気弁の軸が略前後方向に配置され、前記燃料噴射装置は、前記主通路の側方に傾斜するように配置された、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[21] (補正後) 前記空冷式エンジンは、

前記主通路から上方に延びるスロットルボディと、

前記スロットルボディ内に開閉自在に設けられた第1開閉機構とをさらに備え、

前記副通路は、前記第1開閉機構の上流における前記スロットルボディの箇所から分岐する、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[22] (補正後) 前記エンジンは、

前記スロットルボディ内で前記副通路の分岐箇所の上流に開閉自在に設けられた第2開閉機構とをさらに備えた、請求項21記載の鞍乗り型車両。

[23] (補正後) 前記エンジンの無負荷状態から前記エンジンの負荷が第1の値までの運転域で、前記第2開閉機構は略全閉状態となり、前記第2開閉機構の開度は使用者の操作により調整される、請求項22記載の鞍乗り型車両。

[24] (補正後) 前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい運転域で、前記第1開閉機構の開度は使用者の操作により調整され、前記第2開閉機構の開度が前記第1開閉機構に連動して調整される、請求項23記載の鞍乗り型車両。

[25] (補正後) 前記副通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい第2の値までの運転域で、前記エンジンの負荷の増加につれて増加し、前記エンジンの負荷が前記第2の値を超えると減少する、請求項24記載の鞍乗り型車両。

[26] (補正後) 前記副通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第2の値よりも大きい運転域でほぼ所定の値を維持する、請求項25記載の鞍乗り型車両。

[27] (補正後) 前記主通路の空気の流量は、前記エンジンの負荷が前記第1の値よりも大きい運転域で、前記エンジンの負荷の増加につれて増加する、請求項26記載の鞍乗り型車両。

[28] (補正後) 前記空冷式エンジンは、前記主通路と前記燃焼室との境界部の吸気弁開口に配置された吸気弁をさらに有し、

前記燃料噴射装置の前記噴射ノズルの先端から前記吸気弁開口までの距離が4cm以下である、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[29] (補正後) 前記燃料噴射装置は、少なくとも一部が前記シリンダヘッドから外部に露出するように設けられた、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[30] (補正後) 前記燃料噴射装置は、水平方向から前方斜め上方に傾斜するように配置された、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[31] (補正後) 前記空冷式エンジンは、前記主通路と前記燃焼室との境界部の吸気弁開口に配置された吸気弁をさらに有し、

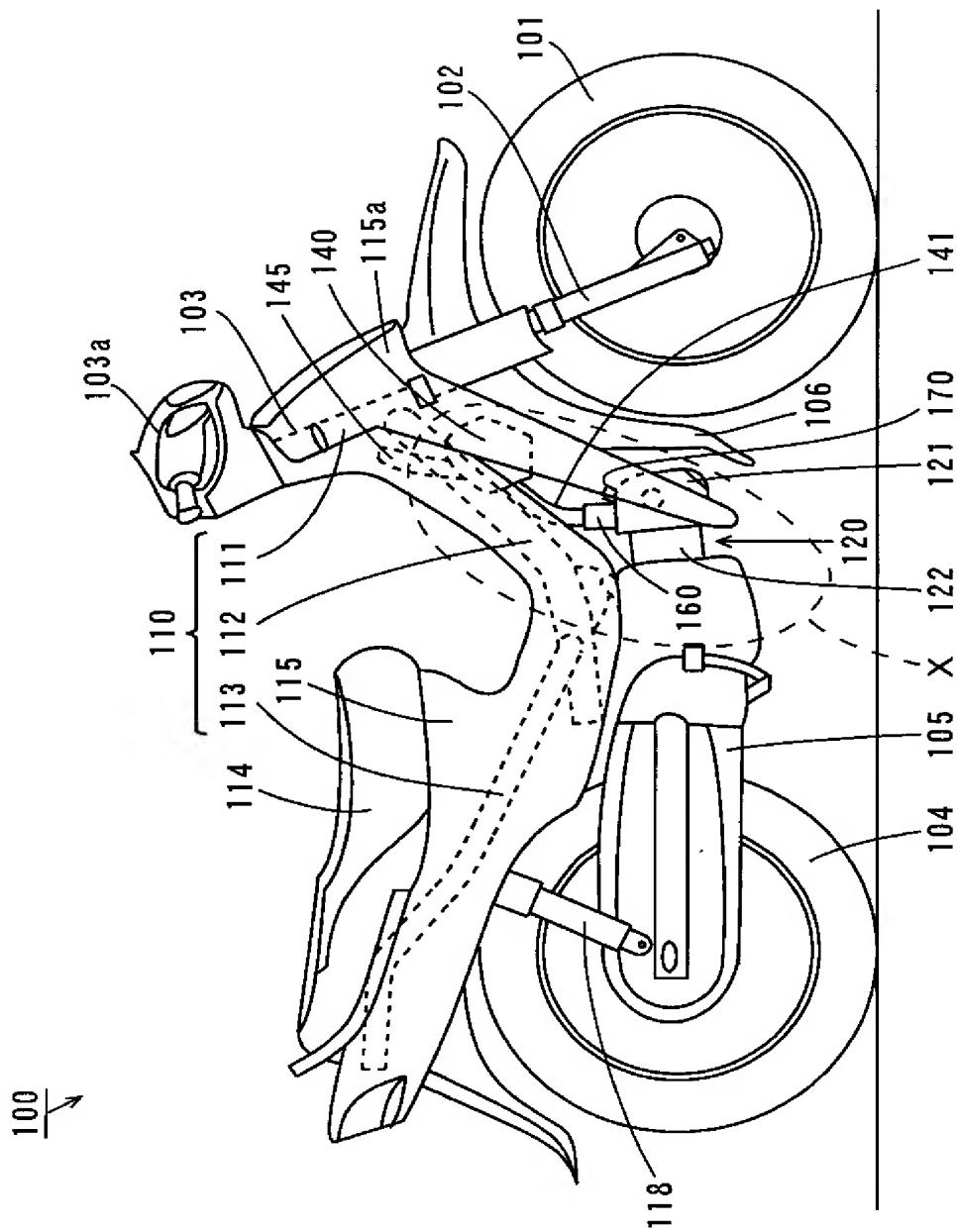
前記吸気弁の軸は水平方向から前方斜め上方に0度よりも大きく45度よりも小さい角度傾斜するように配置された、請求項16記載の鞍乗り型車両。

[32] (補正後) 前記シリンダヘッドは、前記燃焼室から排気弁開口を通して燃焼ガスを外部に導く排気通路を有し、

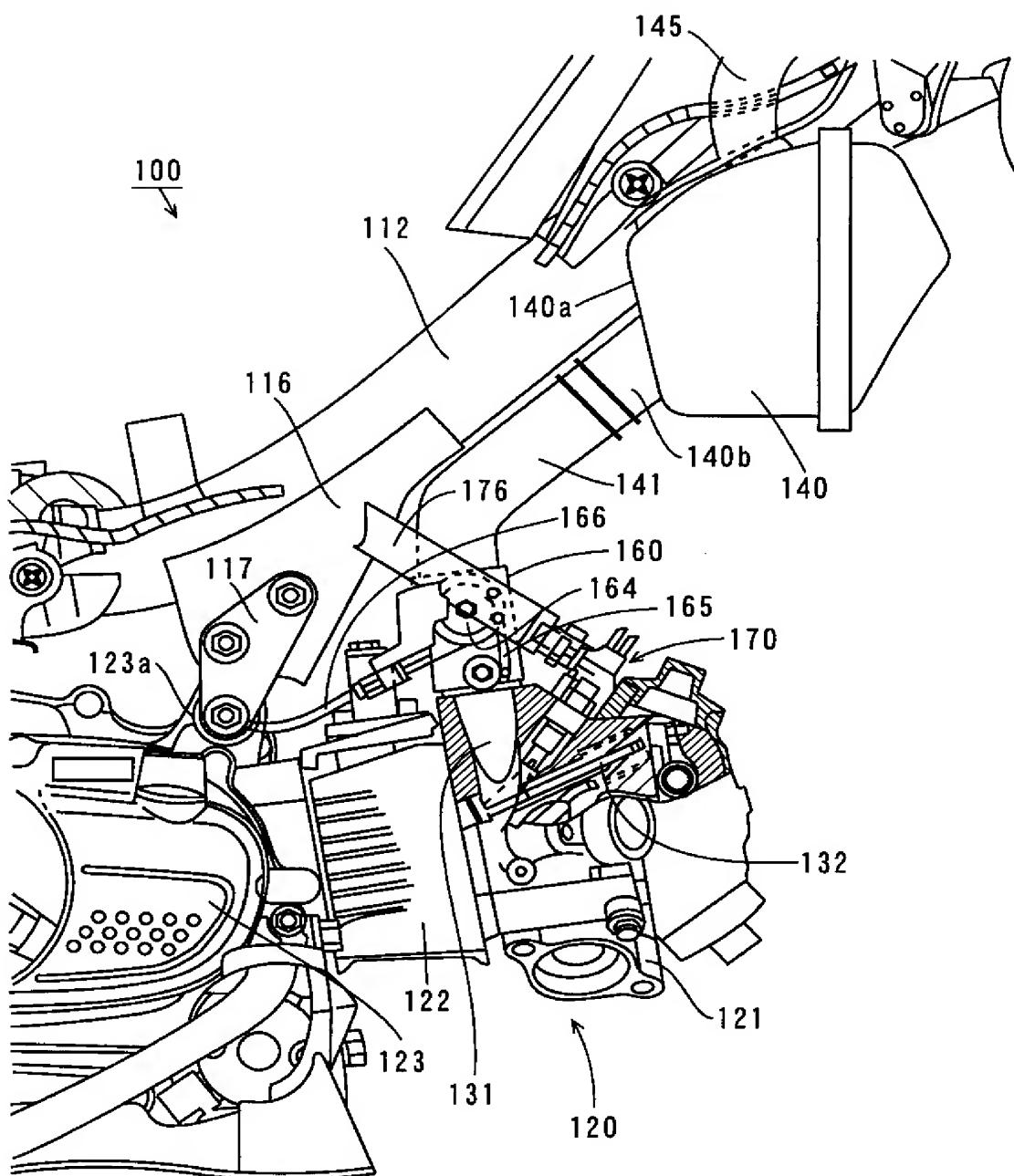
前記エンジンは、前記排気弁開口に開閉自在に設けられた排気弁をさらに備え、

前記排気弁の軸は水平方向から前方斜め下方に0度よりも大きく45度よりも小さい角度傾斜するように配置された、請求項31記載の鞍乗り型車両。

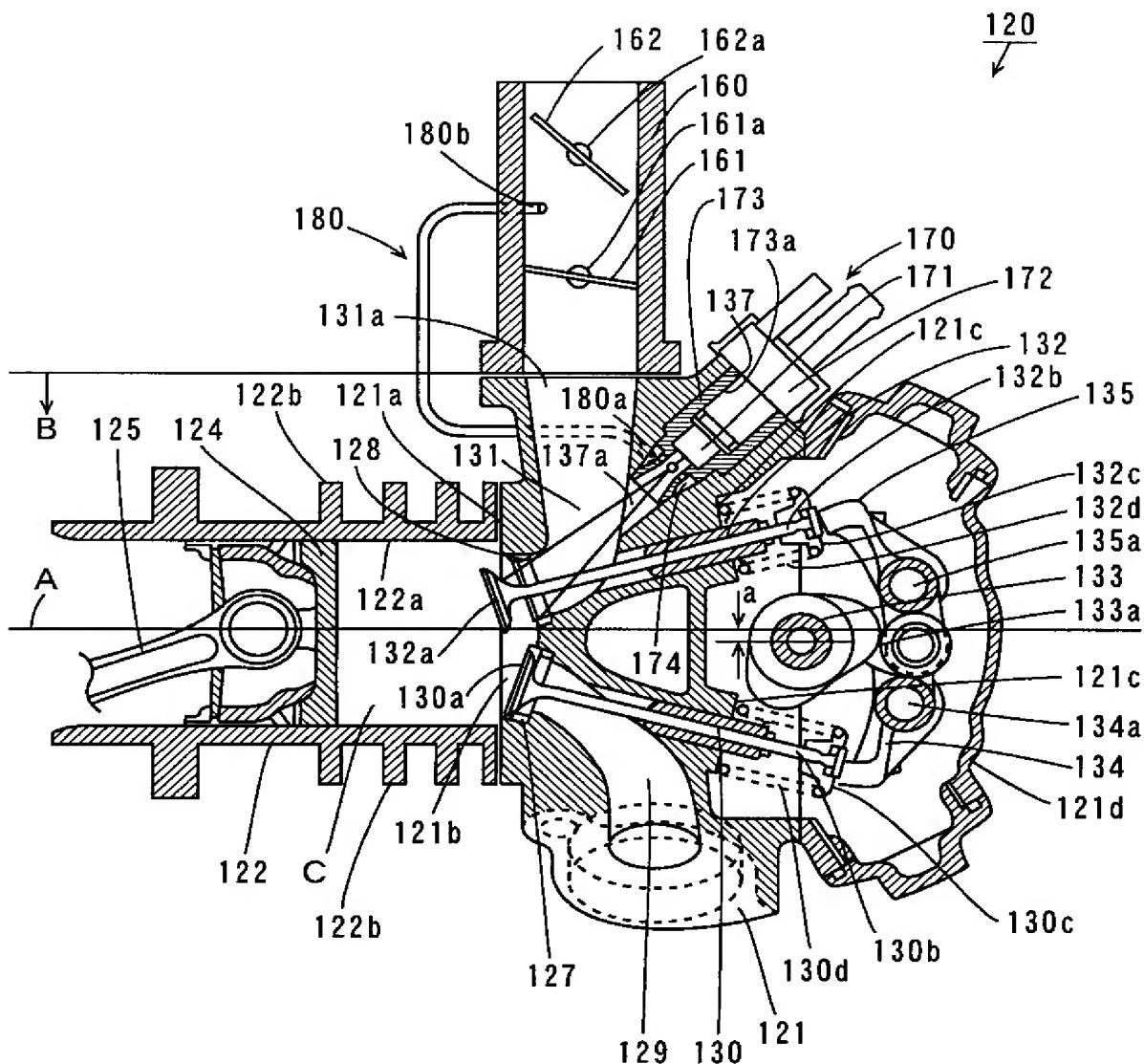
[図1]



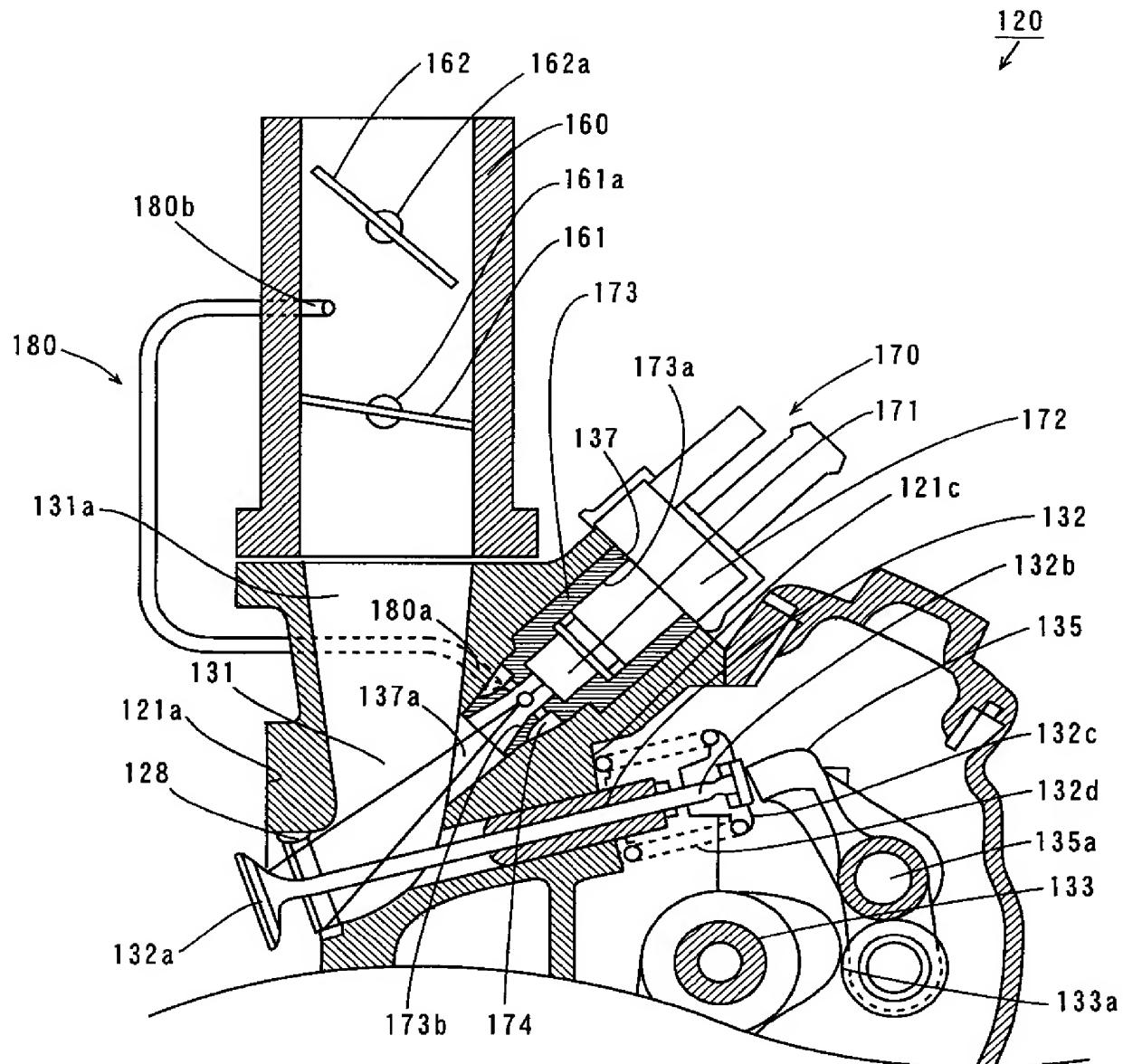
[図2]



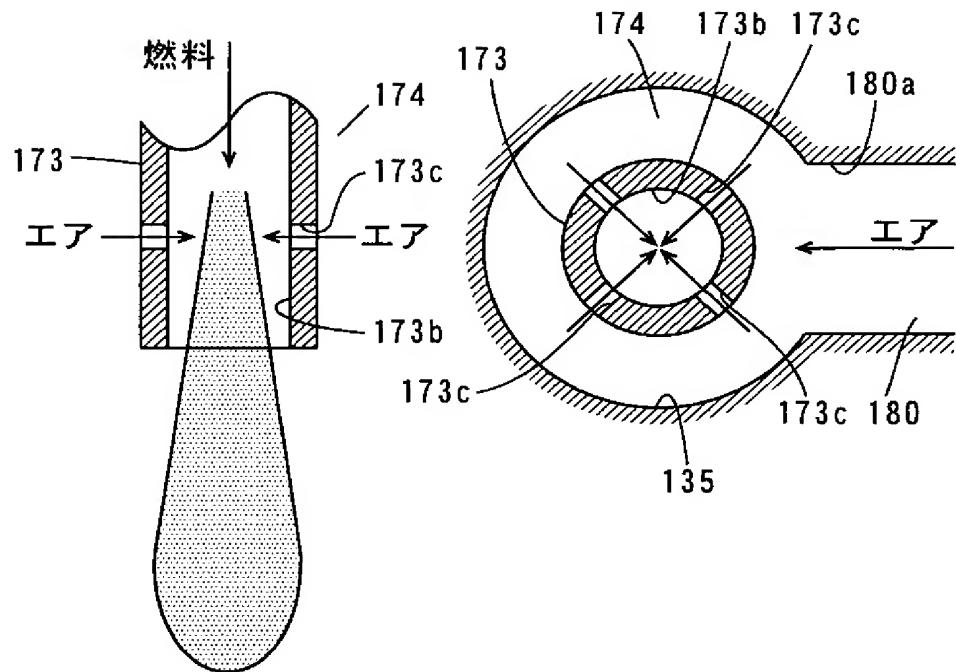
[図3]



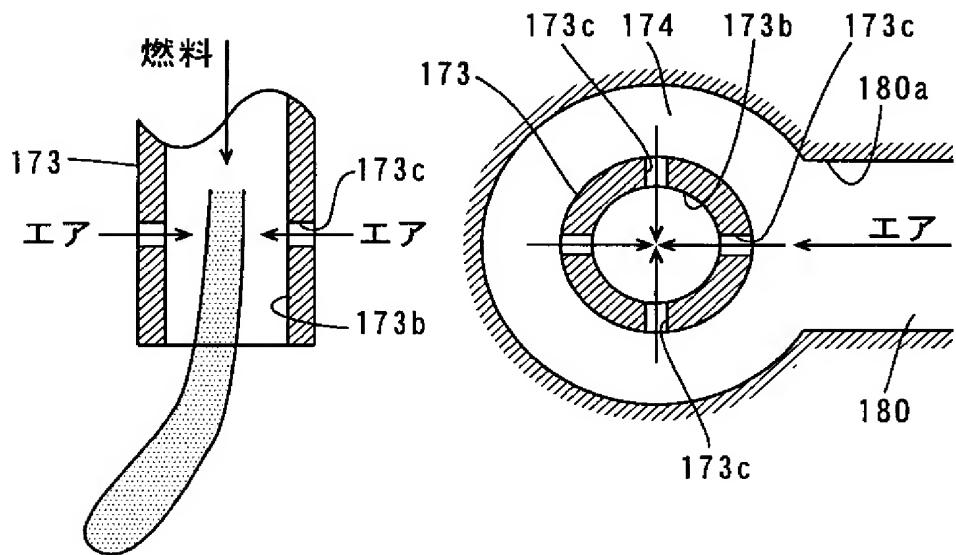
[図4]



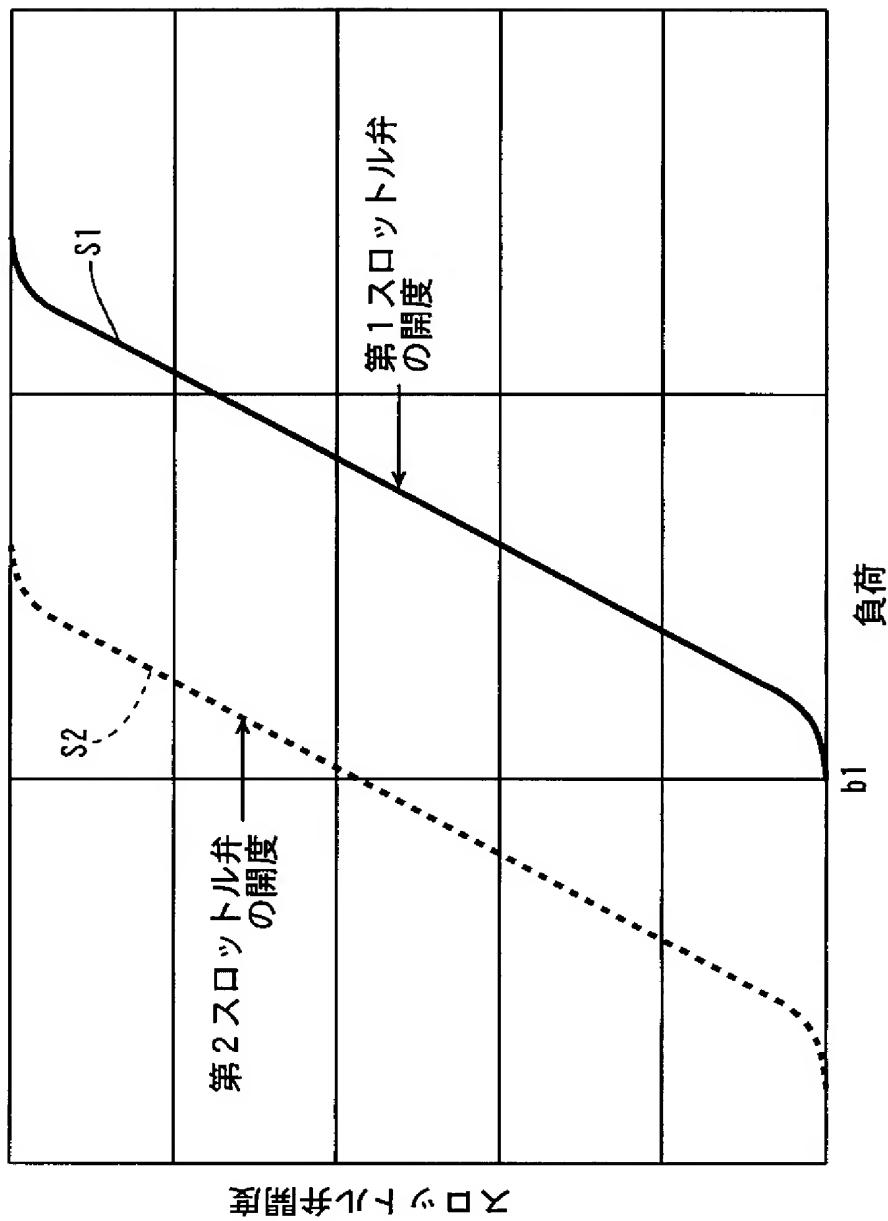
[図5a]



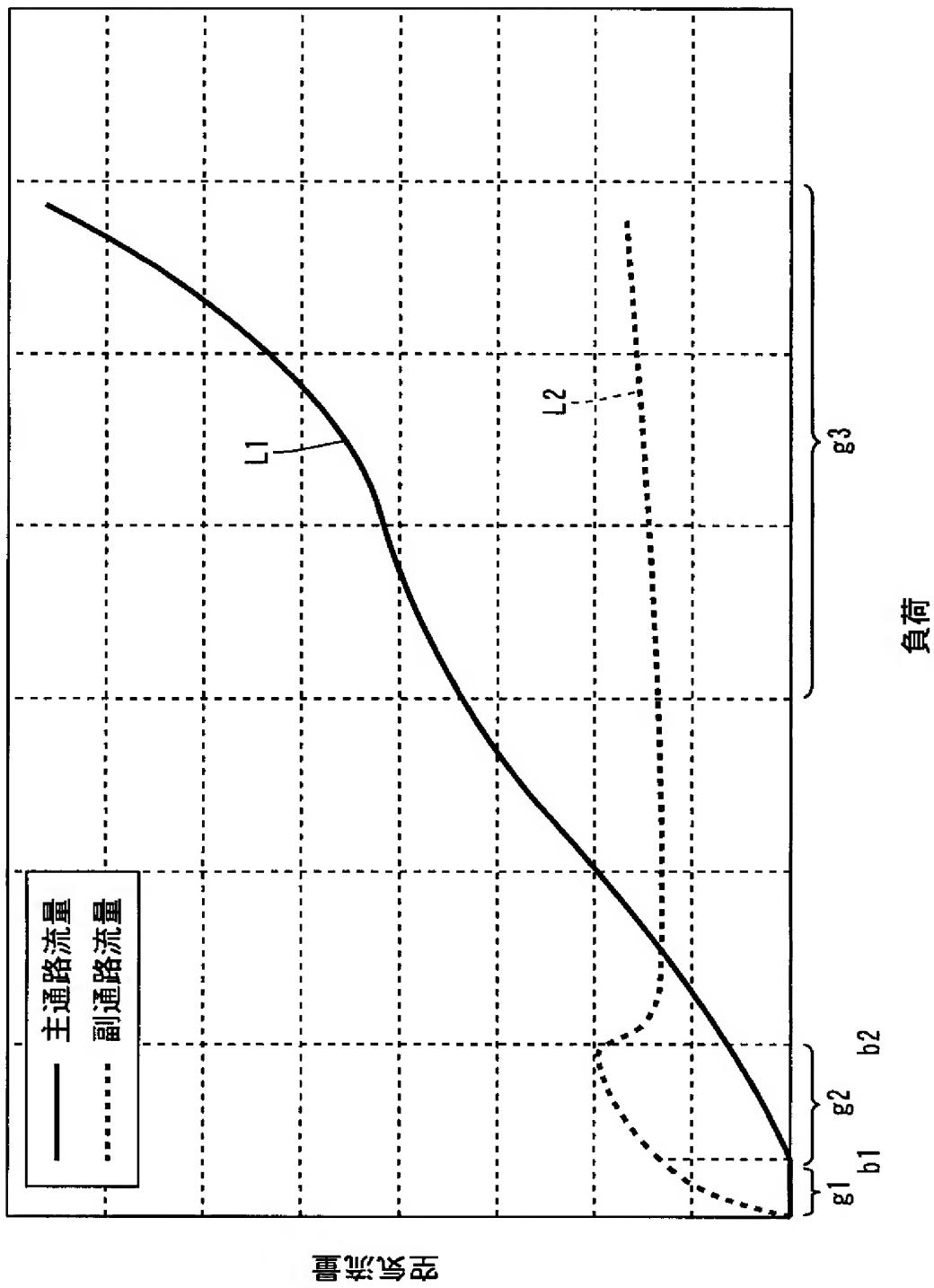
[図5b]



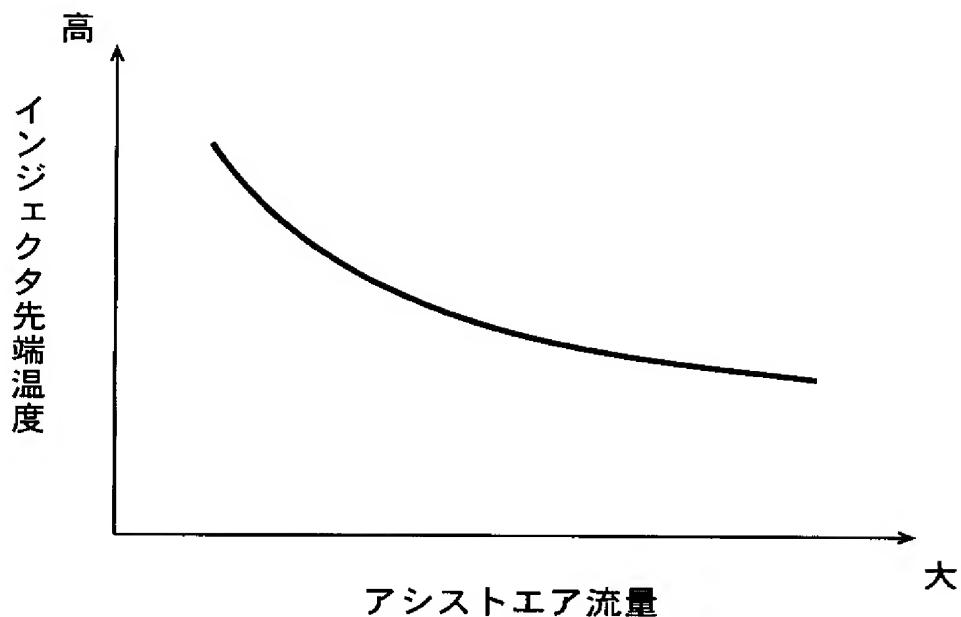
[図6]



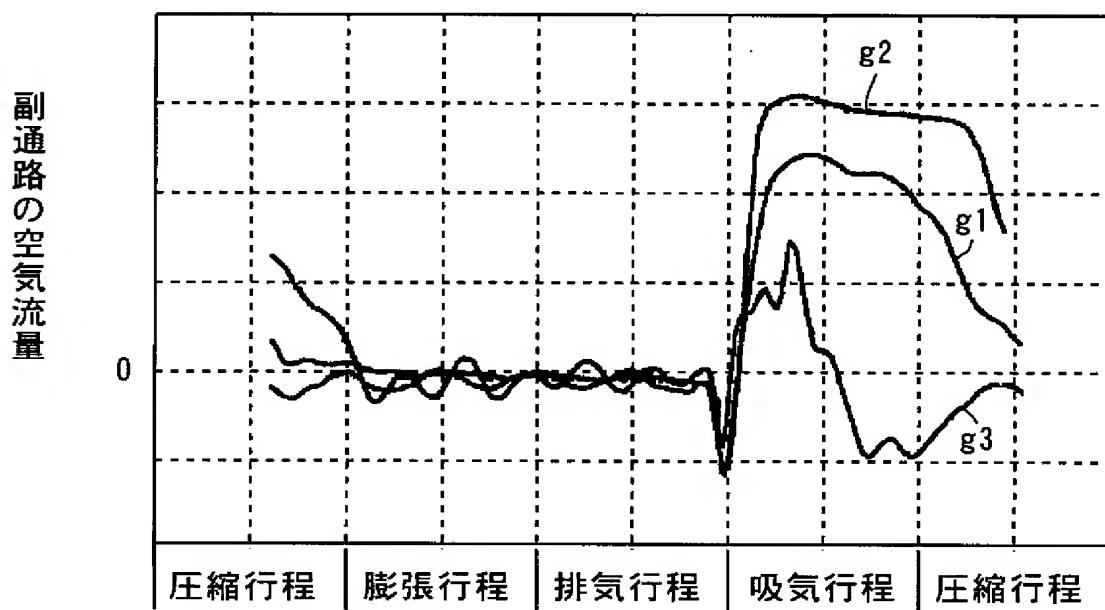
[図7]



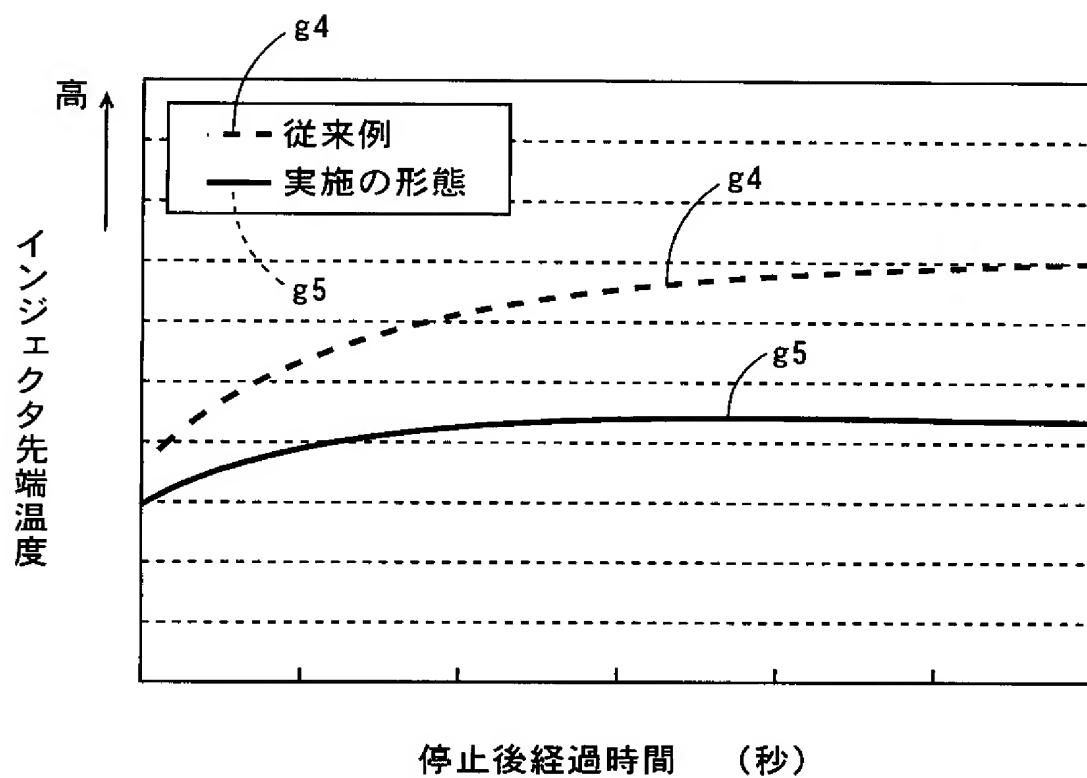
[図8]



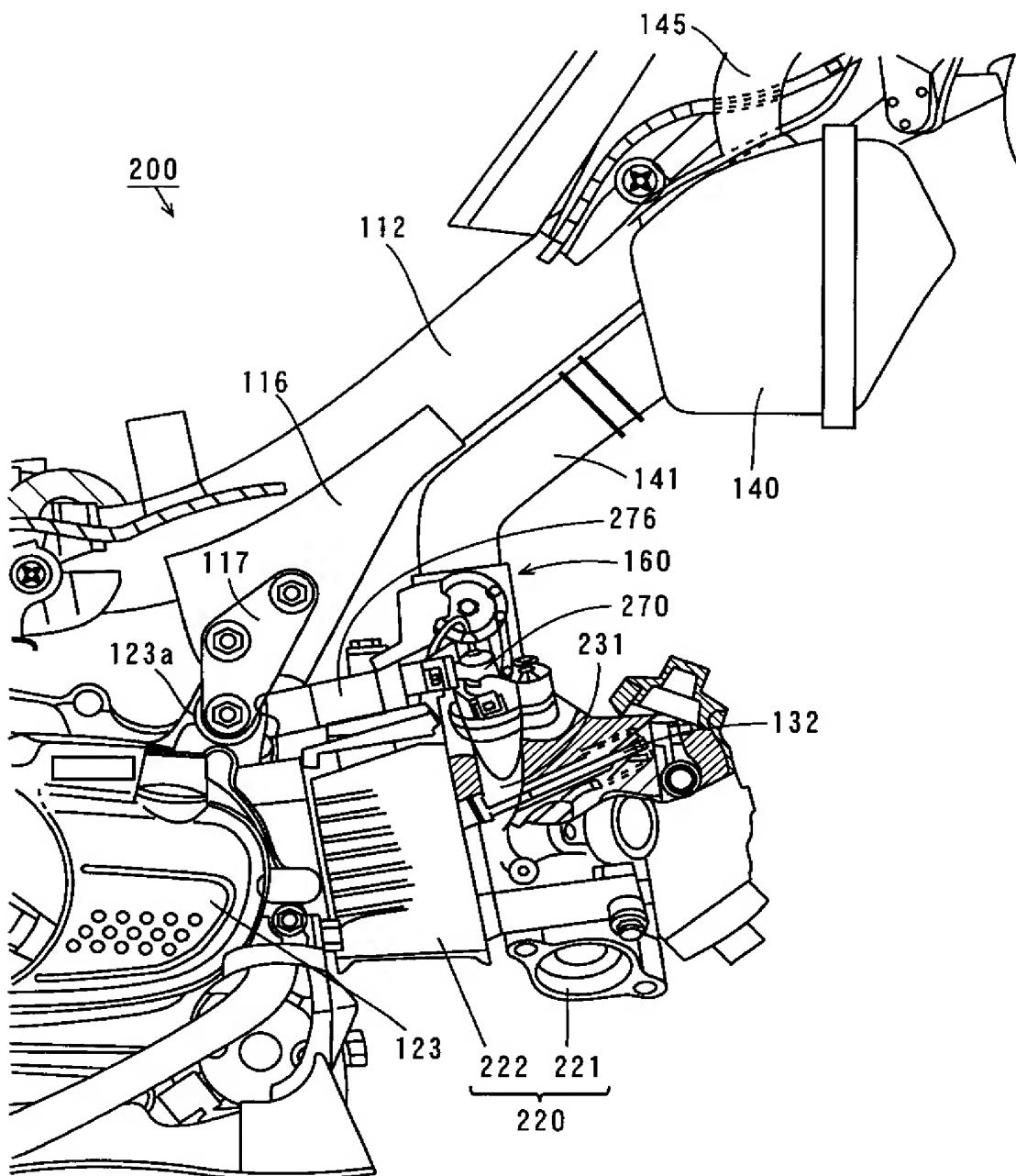
[図9]



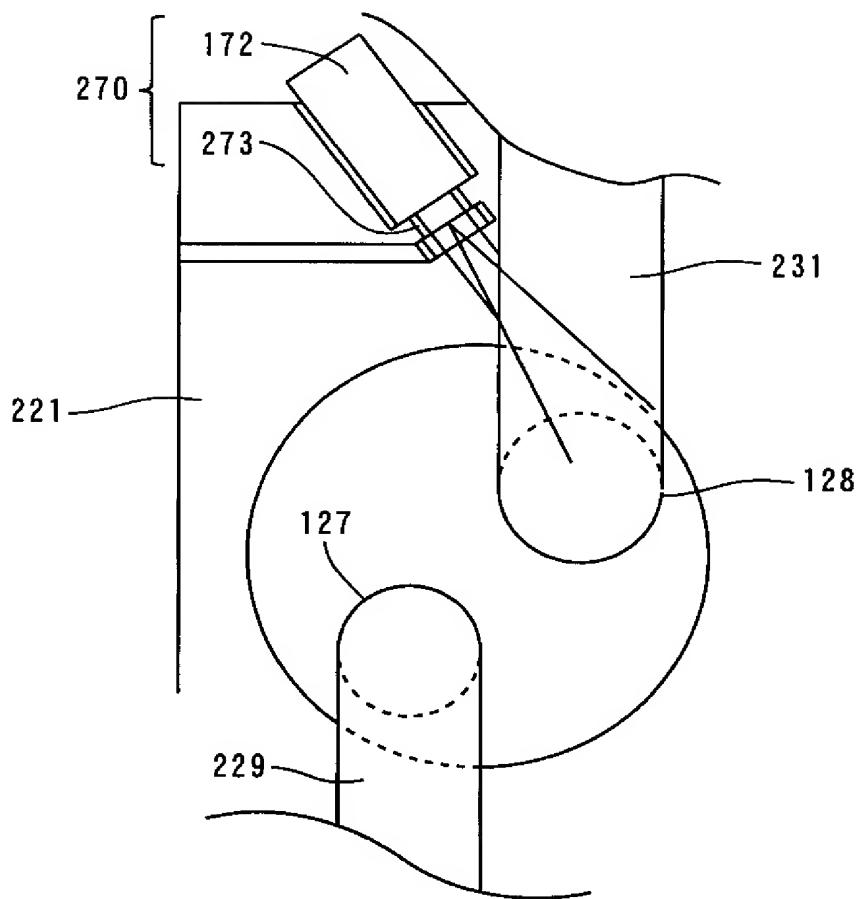
[図10]



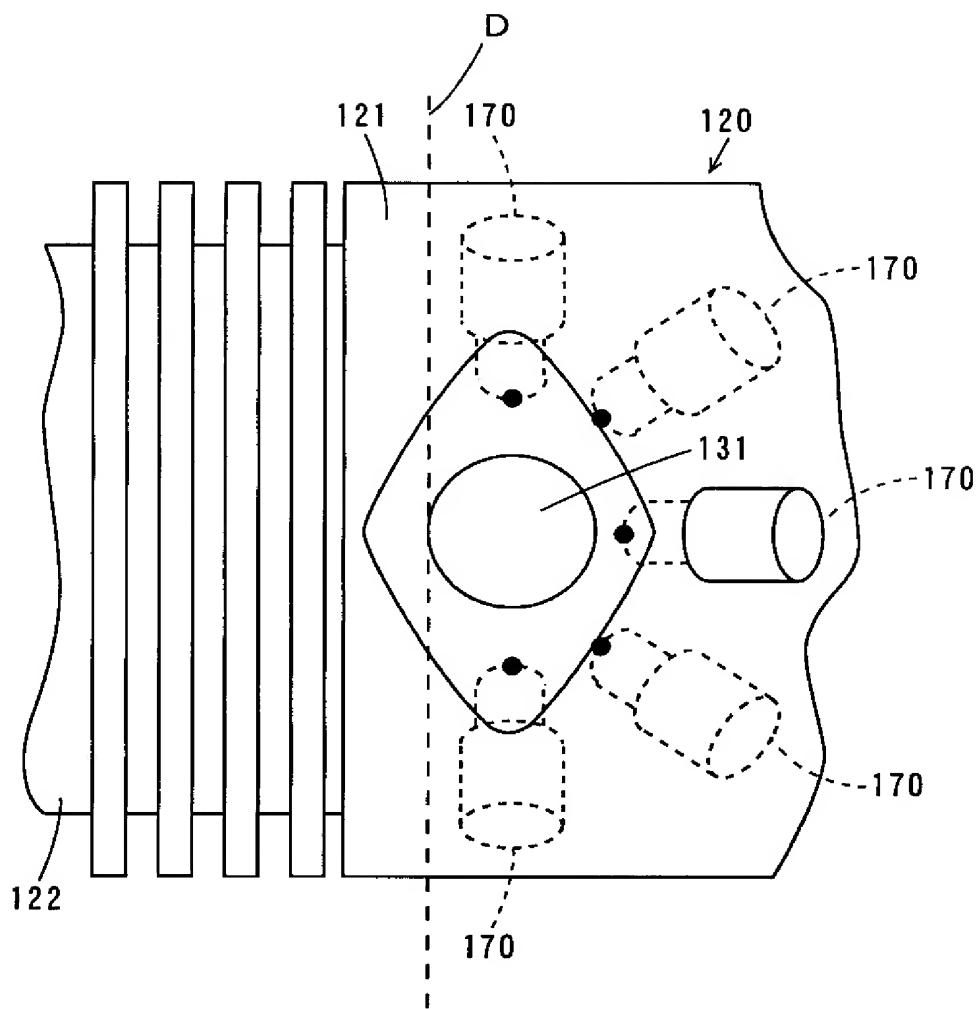
[図11]



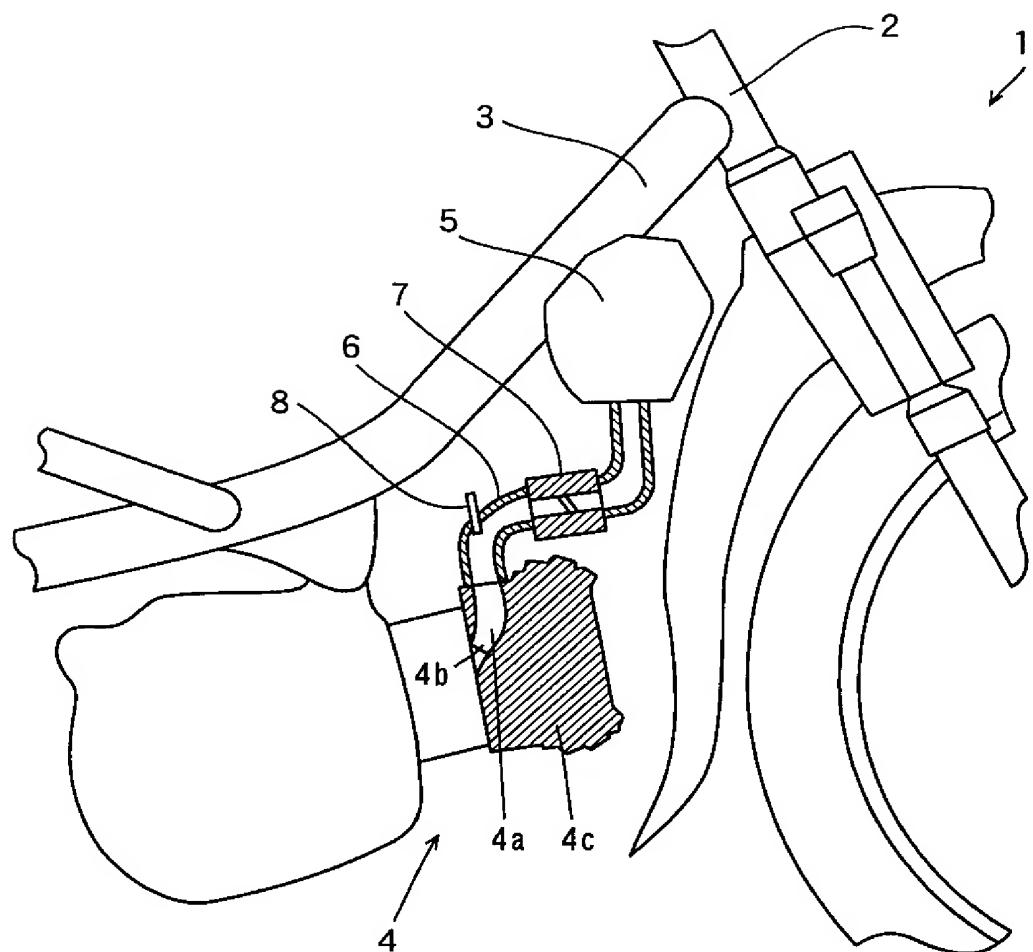
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02M69/00, B62K11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F02M69/00, B62K11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-185683 A (Honda Motor Co., Ltd.), 04 July, 2000 (04.07.00), Par. Nos. [0029] to [0030]; Fig. 2 (Family: none)	1-18
Y	JP 2002-327665 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 15 November, 2002 (15.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-18
A	JP 7-77137 A (Mazda Motor Corp.), 20 March, 1995 (20.03.95), Par. No. [0008] (Family: none)	1-18

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 June, 2005 (21.06.05)Date of mailing of the international search report
12 July, 2005 (12.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005405

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-247941 A (Toyota Motor Corp.), 26 September, 1995 (26.09.95), Par. No. [0026] & US 5509397 A	1-18
A	JP 2003-278627 A (Kubota Corp.), 02 October, 2003 (02.10.03), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-18
A	JP 8-177687 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 12 July, 1996 (12.07.96), Fig. 1 & GB 2296292 A & DE 19548329 A1	1-18
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 191167/1982 (Laid-open No. 96363/1984) (Toyota Motor Corp.), 29 June, 1984 (29.06.84), Full text; all drawings & US 4517941 A	8-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ F02M69/00, B62K11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ F02M69/00, B62K11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-185683 A (本田技研工業株式会社) 2000.07.04, 段落【0029】-【0030】、第2図 (ファミリーなし)	1-18
Y	JP 2002-327665 A (ヤマハ発動機株式会社) 2002.11.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 7-77137 A (マツダ株式会社) 1995.03.20, 段落【0008】 (ファミリーなし)	1-18

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 21.06.2005	国際調査報告の発送日 12.7.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 河端 賢 電話番号 03-3581-1101 内線 3355 3G 3515

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 7-247941 A (トヨタ自動車株式会社) 1995.09.26, 段落【0026】 & US 5509397 A	1-18
A	JP 2003-278627 A (株式会社クボタ) 2003.10.02, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-18
A	JP 8-177687 A (ダイハツ工業株式会社) 1996.07.12, 第1図 & GB 2296292 A & DE 19548329 A1	1-18
Y	日本国実用新案登録出願 57-191167号(日本国実用新案登録出願公開 59-96363号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(トヨタ自動車株式会社), 1984.06.29, 全文、全図 & US 4517941 A	8-10